

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-347479

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl.

B60K 41/28
 B60K 41/00
 B60R 16/02
 B60T 8/00
 B60T 8/96
 F02D 29/00
 F02D 41/22
 F02D 45/00
 F16H 61/00
 F16H 61/12
 F16H 61/14
 // F16H 59/04

(21)Application number : 2001-161091

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 29.05.2001

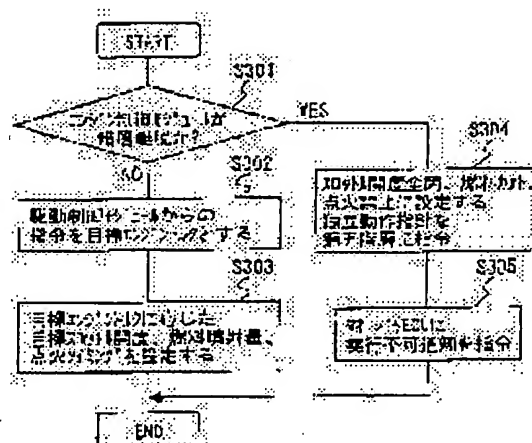
(72)Inventor : TASHIRO TSUTOMU
 MIYAMOTO NOBORU
 FUJII TAKEHITO

(54) VEHICLE INTEGRATED CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vehicle integrated control system which can quickly correspond to a condition of the vehicle.

SOLUTION: Hierarchical removal of an engine control module is determined (S301), and when it is decided as hierarchical removal (S301: YES), a throttle opening degree is fully opened so that an engine will not generate a driving torque, a fuel is cut and an independent operation guideline is calculated so as to prohibit ignition (S304). A notice of impossibility to execute is sent to a manager ECU 10 (S305). In the meantime, when it is determined as not hierarchical removal (S301: NO), a command from a driving control module is set as a target engine torque (S302), and an ignition timing, a target throttle opening degree and a fuel injection amount are calculated corresponding to the target engine torque (S303).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more component control sections which control actuation of two or more components of a car respectively according to the control program set up beforehand, In the car integrated control system equipped with the manager control section which orders it respectively the guide of each of said component which each component control section controls of operation to these two or more component control sections At least one in said two or more component control sections It has a hierarchy balking decision means to judge whether the situation that priority should be given over the component which this component control section controls rather than activation of the guide of operation from said manager control section, and predetermined actuation should be performed has arisen. this hierarchy balking decision means should perform said predetermined actuation -- ** -- the car integrated control system characterized by said component control section ordering it the independent actuation guide which makes said component perform predetermined actuation independently with the guide of operation from said manager control section when it judges.

[Claim 2] In a car integrated control system according to claim 1 at least one of said two or more of the component control sections It has the component control section which controls said component, and the component generalization control section which orders it a guide of operation to said component control section based on the guide of operation from said manager control section. When it is judged that the situation that it should have said hierarchy balking decision means, priority should be given over said component with this hierarchy balking decision means rather than activation of the guide of operation from said manager control section, and predetermined actuation should be performed has produced said component generalization control section, furthermore, said component generalization control section The car integrated control system characterized independently by ordering it the independent actuation guide which makes said component control section perform predetermined actuation with the guide of operation from said manager control section.

[Claim 3] In a car integrated control system according to claim 1 at least one of said two or more of the component control sections It has the component control section which controls said component, and the component generalization control section which orders it a guide of operation to said component control section based on the guide of operation from said manager control section. When it is judged that the situation that it should have said hierarchy balking decision means, priority should be given over said component with this hierarchy balking decision means rather than activation of the guide of operation from said manager control section, and predetermined actuation should be performed has produced said component control section, furthermore, said component control section The car integrated control system characterized independently by ordering it the independent actuation guide which makes said component perform predetermined actuation with the guide of operation from said component generalization control section.

[Claim 4] In a car integrated control system given in any [claim 1 thru/or] of 3 they are as said component control section When it has the gear change control section which controls the change gear carried in the car as said component and an operator performs gear change actuation to said change gear It is judged that the situation that priority should be given over activation of the guide of operation from said manager control section, and predetermined actuation should be performed has produced said hierarchy balking decision means. Said gear change control section The car integrated control system characterized by ordering said change gear the independent actuation guide which performs the change of the gear change corresponding to gear change actuation of said operator.

[Claim 5] It is the component control section which has said hierarchy balking decision means in a car integrated control system given in any [claim 1 thru/or] of 3 they are. When abnormalities have arisen in the component which this component control section controls It is judged that the situation that priority should be given over activation of the guide of operation from said manager control section, and predetermined actuation should be performed has produced said hierarchy balking decision means. Said component control section The car integrated control system characterized by ordering the component which said abnormalities have produced the independent actuation guide which performs predetermined actuation corresponding to said abnormalities.

[Claim 6] Said driving-force source-control section is a car integrated control system characterized by to order said driving-force generation source the independent actuation guide which performs [as opposed to / when abnormalities have arisen to said driving-force generation source which is equipped with the driving-force source-control section which controls the driving-force generation source carried in the car as said component control section in a car integrated control system according to claim 5, and said driving-force source-control section controls / the abnormalities of said driving-force generation source] predetermined actuation.

[Claim 7] It is the car integrated control system characterized by for the driving force generation source which said driving force source control section controls being an engine in a car integrated control system according to claim 6, and

said driving force source control section ordering said engine an independent actuation guide which lowers the driving force of said engine when abnormalities have arisen in said engine.

[Claim 8] It is the car integrated control system characterized by ordering said change gear the independent actuation guide which performs predetermined actuation to the abnormalities of said gear change control section when it has the gear change control section which controls the change gear carried in the car as said component as said component control section in a car integrated control system given in any [claim 5 thru/or] of 7 they are and abnormalities have produced this gear change control section in said change gear.

[Claim 9] It is the car integrated control system characterized by ordering the change gear which the change gear which said gear change control section controls is a change gear equipped with the torque converter with a lock-up device in a car integrated control system according to claim 8, and was equipped with said torque converter with a lock-up device for an independent actuation guide which opens said lock-up device when abnormalities have produced said gear change control section in said lock-up device.

[Claim 10] It is the car integrated control system characterized by ordering said brake gear the independent actuation guide which performs predetermined actuation to the abnormalities of said brake gear when it has the braking control section which controls the brake gear carried in the car as said component as said component control section in a car integrated control system given in any [claim 5 thru/or] of 9 they are and abnormalities have produced this braking control section in said brake gear.

[Claim 11] It is the car integrated control system characterized by ordering said brake gear an independent actuation guide with which the driving wheel of a car serves as braking torque to which said braking control section avoids this wheelspin or a wheel lock in a car integrated control system according to claim 10 wheelspin or when it is judged that the wheel lock is carried out.

[Claim 12] In a car integrated control system given in any [claim 1 thru/or] of 11 they are When it is judged that the situation that priority should be given over activation of the guide of operation from said manager control section with said hierarchy balking decision means, and predetermined actuation should be performed has arisen Said component control section transmits an activation improper notice to said manager control section. Said manager control section The car integrated control system characterized by ordering it the guide of operation which performs predetermined actuation corresponding to said independent actuation guide to other different component control sections from said component control section when said activation improper notice is received.

[Claim 13] Two or more component control sections which control actuation of two or more components of a car respectively according to the control program set up beforehand, It has the manager control section which orders it respectively the guide of each of said component which each component control section controls of operation to these two or more component control sections. Further this manager control section It is based on the guide of operation ordered by whole car actuation decision means to opt for actuation of the whole car, and this whole car actuation decision means. In the car integrated control system equipped with the component generalization control section which orders said component control section a guide of operation at least said component generalization control section It has a hierarchy balking decision means to judge whether the situation that priority should be given over said component rather than activation of the guide of operation from said manager control section, and predetermined actuation should be performed has arisen. With this hierarchy balking decision means When it is judged that the situation that predetermined actuation should be performed to said component control section has arisen While said component generalization control section orders it the independent actuation guide which makes said component perform predetermined actuation to said component control section The car integrated control system characterized by ordering it the guide of operation which performs predetermined actuation corresponding to said independent actuation guide to other different component control sections from the component control section which ordered it this independent actuation guide.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a suitable car integrated control system to realize control quickly especially according to the situation of a car about systems which carry out integrated control of two or more components carried in a car, such as an engine, a change gear, or a brake gear.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to cope with large-scale-ization of the system accompanying increase of the component which constitutes a car in recent years, the car integrated control system which realizes control stabilized also as the whole car is proposed by constituting so that an exchange of data can be mutually performed between the control members prepared in component each of these plurality.

[0003] For example, in the car integrated control system indicated by JP,10-250417,A, while arranging the control member which performs control technical problems, such as an engine output, driving force, and damping force, and the control member which controls the operational characteristics of a car in the form of a layered structure, the whole car controller which controls these control members in generalization is installed. And it opts for actuation of the component (actuator) which each control member controls, and enables it to realize control optimal as the whole car by supplying in order the property required of a low-ranking hierarchy from the hierarchy of a high order.

[0004] Thus, by dividing the control system of a car into plurality, by lessening the component of the control system which should be carried out a design change, when specification modification of a system etc. arises, reducing the period concerning a design change or maintaining the independence for every component, as concurrency development of each component can be performed, compaction of the development cycle as the whole car etc. is aimed at.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to perform control processing based on the command from the control member with which each component is arranged with the above-mentioned conventional technique at the top hierarchy, when failure and abnormalities arise in the case where a component in which actuation of a driver is made to reflect directly mechanically is operated, or each component, the problem of it becoming impossible to correspond promptly depending on the situation of the component which constitutes a car arises like.

[0006] For example, when an operator operates a shift lever in a neutral (N) range from a drive (D) range during car transit, after the operator command of a shift lever is transmitted to the top hierarchy, transfer of the power between an engine and an axle will be separated according to the command from the top hierarchy, and it cannot respond to actuation of an operator promptly. Moreover, in a car equipped with CVT, when the situation that a belt slips by the abnormalities of an oil pressure device which change the change gear ratio of CVT arises, the top hierarchy will order a low-ranking hierarchy according to the abnormal condition, and quick treatment becomes impossible.

[0007] Then, this invention is accomplished in view of the above-mentioned problem, and it aims at offering the car integrated control system which makes it possible to correspond promptly according to the situation of the component which constitutes a car.

[0008]

[Means for Solving the Problem] According to the car integrated control system according to claim 1 constituted in order to attain the above-mentioned purpose, it is ordered the guide of operation at the time of two or more component control sections corresponding to each component controlling respectively two or more components carried in the car, and the manager control section which is a control section of a high order controlling each component to each component control section rather than each component control section.

[0009] For this reason, the behavior of each component can be controlled by the corresponding component control section, and the behavior of the whole car used as a controlled system can be controlled by the manager control section. Therefore, also in the system of this invention, when [at which it mentioned above] some components are changed by specification modification etc. conventionally like a system, since what is necessary is just to design each control section separately at the time of a system design, a development cycle can be shortened that what is necessary is just to change a component control section corresponding to it.

[0010] At least one [moreover,] of each of the component control section It has a hierarchy balking decision means to judge whether the situation that priority should be given over the component which the component control section controls rather than activation of the guide of operation from a manager control section, and predetermined actuation should be performed has arisen. a hierarchy balking decision means should perform predetermined actuation -- ** -- when it judges, with the guide of operation from a manager control section, it is ordered the independent actuation guide which makes a component perform predetermined actuation independently.

[0011] That is, when the guide of operation from a manager control section cannot be realized according to the situation of a car, a prompt action cannot be performed supposing it orders it again the guide of operation corresponding to the situation of the car in a manager control section.

[0012] Therefore, a component control section becomes possible [corresponding promptly to the situation to which priority should be given over activation of the guide of operation from a manager control section] by controlling a component independently with the command from a manager control section.

[0013] Moreover, at least one of two or more of the component control sections is owner ***** like invention according to claim 2 about the component control section which controls a component, and the component generalization control section which orders it a guide of operation to a component control section based on the guide of operation from a manager control section. And when it is judged that the situation that it should have a hierarchy balking decision means, priority should be given over a component rather than activation of the guide of operation from a manager control section with a hierarchy balking decision means, and predetermined actuation should be performed has produced the component generalization control section, a component generalization control section orders it independently the independent actuation guide which makes a component control section perform predetermined actuation with the guide of operation from a manager control section.

[0014] Consequently, it becomes possible to correspond promptly to the situation that priority should be given over activation of the guide of operation from a manager control section, and predetermined actuation should be performed.

[0015] Furthermore, a hierarchy balking decision means may be formed in a component control section like invention according to claim 3. That is, when it is judged that the situation that priority should be given over the guide of operation from a manager control section in the component control section which controls a component directly, and predetermined actuation should be performed has arisen, a component is ordered the guide of operation which performs predetermined actuation.

[0016] Consequently, it becomes possible to correspond more promptly to the situation that priority should be given over activation of the guide of operation from a manager control section, and predetermined actuation should be performed.

[0017] Moreover, when it is the gear change control section according to claim 4 by which a component control section controls a change gear like and gear change actuation is performed for a change gear by actuation of an operator, a gear change control section controls a change gear independently. For example, when an operator operates a shift lever in a neutral (N) range from a drive (D) range during car transit, a gear change control section orders a direct-change machine the guide of operation based on shift-lever actuation, and separates transfer of the power between an engine and an axle.

[0018] Consequently, it can respond now to gear change actuation of an operator promptly.

[0019] furthermore, when abnormalities have arisen in the component which is the component control section according to claim 5 which has a hierarchy balking decision means like, and this component control section controls As opposed to the component which judged that the situation that priority should be given over activation of the guide of operation from a manager control section, and predetermined actuation should be performed has arisen, and abnormalities have produced independently with the guide of operation from a manager control section You may make it order it the independent actuation guide which it corresponds [guide] unusually and performs predetermined actuation.

[0020] Now, this cannot respond to the abnormalities of a component promptly, although it is also possible to transmit these abnormalities to a manager control section, and to set up and order it the guide of operation according to this abnormal condition when abnormalities have arisen in the component which a component control section controls. Therefore, when a component control section judges that a component is unusual, with the guide of a manager control section of operation, it becomes possible to correspond promptly to the abnormalities of a component by performing control processing which corresponded independently unusually.

[0021] It has the driving force source control section which controls the driving force generation source according to claim 6 carried in the car as a component control section like, and specifically, the driving force source control section may order a driving force generation source the independent actuation guide which it corresponds [guide] unusually and performs predetermined actuation, when abnormalities have arisen to the driving force generation source.

[0022] Consequently, it becomes possible to control quickly to the abnormalities of a driving force generation source.

[0023] Moreover, when the driving force generation source according to claim 7 which the driving force source control section controls like is an engine, the driving force source control section may order an engine an independent actuation guide which lowers engine driving force, when abnormalities have arisen in the engine.

[0024] That is, when abnormalities occur in an engine, safety can be raised by mitigating the load to an engine, as engine driving force is lowered. In addition, it is contained also when lowering engine driving force, and setting engine driving force to 0.

[0025] Furthermore, it has the gear change control section which controls the change gear carried in the car as a component as a component control section like invention according to claim 8, and when abnormalities have arisen in the change gear, you may make it a gear change control section order a change gear the independent actuation guide which it corresponds [guide] unusually and performs predetermined actuation.

[0026] Consequently, it becomes possible to correspond promptly to the abnormalities of a change gear.

[0027] Like invention according to claim 9, the change gear which a gear change control section controls is a change gear equipped with the torque converter with a lock-up device, and when abnormalities have arisen in the lock-up device, specifically, a gear change control section orders a change gear an independent actuation guide so that a lock-up device may be opened.

[0028] For example, when a lock-up condition is freely uncontrollable, or when vibration has arisen with the clutch, the shock generated on a car can be mitigated by ordering a change gear so that a lock-up device may be opened.

[0029] Moreover, it has the braking control section which controls the brake gear according to claim 10 carried in the car

as a component as a component control section like, and when abnormalities have arisen in the brake gear, you may make it a braking control section order a brake gear the independent actuation guide which performs predetermined actuation corresponding to an abnormal condition.

[0030] Consequently, it becomes possible to correspond promptly to the abnormalities of a brake gear.

[0031] Specifically, a braking control section orders a brake gear an independent actuation guide which serves as braking torque according to claim 11 to which the driving wheel of a car avoids this wheelspin or a wheel lock wheelspin or when it is judged that the wheel lock is carried out like.

[0032] Consequently, it becomes possible to raise the safety of car transit more.

[0033] Like invention according to claim 12, moreover, a component control section When it is judged that the situation that priority should be given over activation of the guide of operation from a manager control section with a hierarchy balking decision means, and predetermined actuation should be performed has arisen An activation improper notice is transmitted to a manager control section. A manager control section When an activation improper notice is received from a component control section, it is ordered the guide of operation which performs predetermined actuation corresponding to an independent actuation guide to other different component control sections from the component control section which transmitted the activation improper notice.

[0034] For example, in transmitting a command abnormalities occur [command] in an engine and the driving force source control section does not make [command] it generate [command] driving torque to an engine, to a gear change control section, the gear ratio in inertia transit is set up, and a lock-up clutch is opened wide, and it prevents vibration. That is, while controlling so that the driving force source control section reduces the driving torque of a direct engine in order to cope with it promptly to engine abnormalities in this case, a gear change shock can be made to mitigate by controlling the gear ratio of a change gear corresponding to this driving torque.

[0035] According to invention according to claim 13 accomplished in order to attain the above-mentioned purpose, the manager control section which orders it a guide of operation respectively to two or more component control sections It is based on the guide of operation ordered by whole car actuation decision means to opt for actuation of the whole car, and the whole car actuation decision means. It has at least the component generalization control section which orders a component control section a guide of operation. furthermore, when it is judged that the situation that it has a hierarchy balking decision means and predetermined actuation should be performed to a component control section with this hierarchy balking decision means has produced the component generalization control section While a component generalization control section orders it the independent actuation guide which makes a component perform predetermined actuation to a component control section It is ordered the guide of operation which performs predetermined actuation corresponding to an independent actuation guide to other different component control sections from the component control section which transmitted this independent actuation guide.

[0036] For example, it transmits to the component generalization control section which is the hierarchy of the low order, without transmitting a signal to that effect to the top whole car actuation decision means, when abnormalities etc. arise in a component, and with the top hierarchy, if the component which the situation that predetermined actuation should be performed independently has produced is controlled, it will become possible to correspond promptly according to the situation of a car conventionally.

[0037] Moreover, in transmitting a command abnormalities occur [command] in an engine and the driving force source control section does not make [command] it generate [command] driving torque to an engine in order to order it the guide of operation corresponding to an independent actuation guide to other component control sections at this time for example, to a gear change control section, the gear ratio in inertia transit is set up, and a lock-up clutch is opened wide, and it prevents vibration. That is, while controlling so that the driving force source control section reduces the driving torque of a direct engine in order to cope with it promptly to engine abnormalities in this case, a gear change shock can be made to mitigate by controlling the gear ratio of a change gear corresponding to this driving torque.

[0038]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained using a drawing.

[0039] Drawing 1 is the block diagram showing the whole car integrated control-system configuration of this operation gestalt.

[0040] The car integrated control system of this operation gestalt is control for unifying the engine (driving force generator) 2 which is the component of a car drive system, a nonstep variable speed gear (only henceforth "CVT") 4, and the brake gear 5 which is the component of a car braking system. As a component control section of this invention It has the engines ECU6 and CVTECU7 for controlling respectively an engine 2, CVT4, and a brake gear 5, and a brake ECU 8. As a manager control section of this invention It has the manager ECU 10 who orders it an engine 2, CVT4, and the guide of a brake gear 5 of operation to engines ECU6 and CVTECU7 and a manager ECU 8.

[0041] Each ECUs 6, 7, 8, and 10 are the electronic control units constituted respectively independently focusing on the data-processing sections 6a, 7a, 8a, and 10a which consist of a microcomputer. And to each [these] ECUs 6, 7, 8, and 10, the internal organs of the communications departments 6b, 7b, 8b, and 10b each other connected through the communication wire L for data communication (communication link Rhine) are carried out respectively, and they enable it to transmit and receive each other in the data for a car control section through each [these] communications departments 6b, 7b, 8b, and 10b and a communication wire L.

[0042] Moreover, while engines ECU6 and CVTECU7 and a brake ECU 8 incorporate the detecting signal from various sensors which detects the condition of an engine 2, CVT4, and a brake gear 5, the signal I/O sections 6c, 7c, and 8c for outputting a driving signal to the various actuators formed in the engine 2, CVT4, and the brake gear 5 are also built in.

[0043] and to signal I/O section 6c of an engine ECU 6 The accelerator pedal opening sensor which detects the amount of treading in of the accelerator pedal by the operator, The air flow meter which detects the flow rate (inspired air

volume) of inhalation air, the intake temperature sensor which detects the temperature of inhalation air, The oxygen density under the throttle opening sensor which detects the opening of a throttle valve, and exhaust air An oxygen density sensor, The knocking sensor which detects knocking, the coolant temperature sensor which detects cooling water temperature, While sensor switches, such as a crank angle sensor for detecting angle of rotation and its rotational speed of a crankshaft and an ignition switch, connect The injector formed for every gas column of an engine 2, the ignitor which generates the high voltage for ignition, The various actuators for engine control called the throttle drive motor for opened and closing the fuel pump which pumps up a fuel from a fuel tank and is supplied to an injector, and the slot bulb prepared in the inlet pipe of an engine 2 (not shown) are connected.

[0044] moreover, to signal I/O section 7c of CVTECU7 The rotation sensor which detects the rotational frequency of the input shaft from the torque converter which constitutes CVT4 to a change gear, The speed sensor which detects the vehicle speed from rotation of the car driving shaft connected with the output shaft of CVT4, While sensor switches, such as a shift position switch which detects the actuated valve position (shift position) of the shift lever which an operator operates, and a temperature sensor which detects the temperature of the hydraulic oil in CVT4, are connected The secondary ** solenoid which **** oil pressure of the secondary pulley which is former ** and the output side pulley of an oil pressure controlling mechanism, The various actuators for CVT control called the lock-up ** solenoid for operating the conclusion force of the lock-up clutch which concludes the primary ** solenoid and the I/O shaft of a torque converter which **** oil pressure of an input-side pulley (not shown) are connected.

[0045] furthermore, to signal I/O section 8c of a brake ECU 8 The wheel speed sensor for detecting the rotational speed of brake-pedal sensor and wheel each ring which detects the amount of treading in of a brake pedal, The master-cylinder-pressure sensor which detects the master cylinder oil pressure of a brake gear 5, The steering sensor which detects the steering angle of a car, the yaw rate sensor which detects the yaw rate of a car, While sensor switches called the stop lamp switch which detects the condition (if it puts in another way an operator's brakes operation) of a stop lamp of lighting by an operator's brakes operation are connected The brake actuator (not shown) for generating the oil pressure of a master cylinder and performing brake control is connected.

[0046] Moreover, ahead [car] the well-known radar sensor 9 (radar installation) using a supersonic wave, an electric wave, laser, infrared radiation, etc. is installed, and the relative distance and its direction of a front object can be measured now. The information from this radar sensor 9 is inputted into a manager's ECU 10 communications department through communication link Rhine L'.

[0047] And communication link Rhine L transmits various information required for control between engines ECU6 and CVTECU7, a brake ECU 8, and a manager ECU 10.

[0048] And in each ECUs 6, 7, 8, and 10, the data-processing sections 6a, 7a, 8a, and 10a perform control processing (engine control processing, CVT control processing, brake control processing, integrated control processing) for controlling an engine 2, CVT4, a brake gear 5, and the whole system respectively according to the control program beforehand stored in memory.

[0049] Next, the control processing performed in each [these] ECUs 6, 7, 8, and 10 is explained.

[0050] First, the whole control processing configuration performed through each ECU is explained using drawing 2 .

[0051] As shown in drawing 2 , the control processing performed by each ECU consists of layered structures. The control command which the control module with which this layered structure performs each control processing is arranged in the shape of a tree, and was ordered in the high order in it is changed more into the control command of a subordinate concept as it shifts to a low order hierarchy. Moreover, since each control module is connected in communication link Rhine L, the informational exchange of it is attained between each control module, and information required for control processing of the sensor information from each sensor (not shown), the control command from the control module of a high order, etc. is transmitted and received.

[0052] The axle roll control module which computes the driving torque and braking torque which need for the first top hierarchy the concrete control module arranged at this hierarchy in order to realize target acceleration which the car speed-adjusting-control module which computes whenever [target acceleration-and-deceleration / which are needed in order to control the run state of a car according to a surrounding environment], and the second hierarchy connected with the first hierarchy are ordered by the first hierarchy is arranged.

[0053] Moreover, the drive control module which controls the drive connection condition of engine driving force, a change gear, and an engine, and the braking control module which controls damping force and the touch-down condition of a tire and the ground are arranged at the third hierarchy connected with the second hierarchy.

[0054] Furthermore, the engine control module connected with the third hierarchy's drive control module, the lock-up control module, and the CVT control module are arranged at the fourth hierarchy. In addition, the control module connected with the braking control module does not exist in the fourth hierarchy.

[0055] And the damping oil oppression module which the CVT oil pressure control module connected with the electronic throttle control module and injector control module which were connected with the above-mentioned engine control module, the ignition control module, the lock-up oil pressure control module connected with the lock-up control module, and the CVT control module has been arranged, and was connected with the third hierarchy's braking control module is arranged at the fifth lowest hierarchy. And each control module arranged at this fifth hierarchy is directly connected with each actuator, and performs various control processings.

[0056] Here, the car speed-adjusting-control module of the first hierarchy of the above, the second hierarchy's axle turning-effort control module, and the third hierarchy's drive control module are arranged at the manager control ECU 10 of drawing 1 . Moreover, the control module below the fourth hierarchy's engine control module is arranged at an engine ECU 6, the control module below a lock-up control module and the control module below a CVT control module are arranged CVTECU7, and the control module below the third hierarchy's braking control module is arranged at the brake

ECU 8.

[0057] In addition, the manager control ECU 10 is equivalent to the manager control section of this invention. Furthermore, engines ECU6 and CVTECU7 and a brake ECU 8 are equivalent to the component control section of this invention, respectively. Moreover, an engine ECU 6 is equivalent to the driving force source control section of this invention. Furthermore, CVTECU7 is equivalent to the gear change control section of this invention. Moreover, a brake ECU 8 is equivalent to the braking control section of this invention.

[0058] Furthermore, the first hierarchy's car speed-adjusting-control module is equivalent to the whole car actuation decision section of this invention. Moreover, the third hierarchy's drive control module is equivalent to the component generalization control section of this invention. Moreover, the fourth hierarchy's engine control module, a lock-up control module, a CVT control module, and the third hierarchy's braking control module are equivalent to the component generalization control section of this invention, respectively. Furthermore, the fifth hierarchy's electronic throttle control module, an injector control module, an ignition control module, a lock-up oil pressure control module, a CVT control module, and a damping oil oppression module are equivalent to the component control section of this invention, respectively.

[0059] Then, it explains that control processing of the control module arranged as mentioned above at the layered structure flows.

[0060] By the car speed-adjusting-control module arranged at the first hierarchy, whenever [car acceleration-and-deceleration / which are demanded according to the transit environmental information showing the performance information of cars, such as actuation information of operators, such as an accelerator pedal inputted through communication link Rhine L from the engine ECU 6 and a brake pedal, the vehicle speed, and an engine load,] is set up, and the second next hierarchy is ordered as a guide of operation. Moreover, whenever [car acceleration-and-deceleration] may be set up based on the information which shows physical relationship with the front car inputted from the laser sensor 9, and the second next hierarchy may be ordered as a guide of operation.

[0061] Then, in the second hierarchy's axle turning-effort control module, the axle torque for realizing whenever [car acceleration-and-deceleration / which were ordered from the above-mentioned car speed-adjusting-control module] is computed, and the driving torque and damping torque for realizing this are computed as target driving torque or target damping torque.

[0062] As shown in the flow chart of drawing 3, specifically, a target axle torque feedforward (FF) term is first set up according to the map of whenever [target acceleration-and-deceleration / which were transmitted from the car speed-adjusting-control module], and the self-vehicle speed (S200). This feedforward term is set up in consideration of rolling resistance, such as air resistance of a car, and rolling resistance, as torque equivalent to whenever [in the flat ground / target acceleration-and-deceleration].

[0063] Then, a target axle torque feedback (FB) term is set up based on the deflection of whenever [target acceleration-and-deceleration], and whenever [real acceleration-and-deceleration] (S202). Whenever [real acceleration-and-deceleration] uses that over which the low pass filter was covered to the difference of a value this time value of the self-vehicle speed, and last time. In addition, in consideration of the dynamic characteristics of a car, since it enables it to follow stability and a high response whenever [target acceleration-and-deceleration], a target feedback term is set up.

[0064] And the sum of a target feedforward term and a target feedback term is set up as target axle torque (S204).

[0065] Next, drive braking boundary torque is computed (S206). This shows the inertia torque which starts an axle on a calm and the flat ground when the car is performing inertia transit (i.e., when it is in a fuel cut and an ignition prohibition condition in a throttle opening close by-pass bulb completely in an engine 2 and brakes are not applied), and is beforehand set up according to the vehicle speed.

[0066] Then, a setup of target driving torque or target damping torque is performed (S208). When the difference of target axle torque and drive braking boundary torque serves as forward, it judges that the acceleration demand is carried out, and while setting up the value computed by the difference of target axle torque and drive braking boundary torque as target driving torque, specifically, target damping torque is set as 0.

[0067] Moreover, when target axle torque and drive braking boundary torque are equal, both target driving torque and target damping torque are set as 0.

[0068] Furthermore, when the difference of target axle torque and drive braking boundary torque serves as negative, it judges that the moderation demand is carried out, and while setting up the value computed by the difference of target axle torque and drive braking boundary torque as target damping torque, target driving torque is set as 0.

[0069] Next, in the third hierarchy's drive control module, in order to realize target driving torque set up with the above-mentioned axle turning-effort control module, an engine torque, a change gear ratio, and a lock-up condition (ON/OFF of a lock-up device) are computed as the target engine torque as a guide of operation, a target lock-up condition, and a target change gear ratio, respectively.

[0070] Based on the vehicle speed and the above-mentioned target driving torque which the speed sensor which is not illustrated specifically detected, a target change gear ratio and a target lock-up condition are set up with reference to the gear change map set up beforehand and a lock-up map. And what did further the division of the value which did the division of the target driving torque with the target change gear ratio by the torque-amplification ratio of the torque converter corresponding to a target lock-up condition is set up as a target engine torque.

[0071] then, the target engine torque set up in this way -- a target change gear ratio is transmitted for a target lock-up condition to the fourth hierarchy's engine control module, a lock-up control module, and a CVT control module to a CVT control module through communication link Rhine L to a lock-up control module.

[0072] And in the fourth hierarchy's engine control module, based on the target engine torque which received, target throttle opening, target fuel oil consumption, and target ignition timing are computed, and it transmits to the fifth

hierarchy's electronic throttle control module, an injector control module, and an ignition control module respectively. [0073] Similarly, in the fourth hierarchy's lock-up control module, target lock-up oil pressure is computed based on the target lock-up condition and target engine torque which received, and it transmits to the fifth hierarchy's lock-up oil pressure control module. Moreover, in the fourth hierarchy's CVT control module, based on the target change gear ratio and target engine torque which received, target secondary oil pressure and target primary oil pressure are computed, and it transmits to the fifth hierarchy's CVT oil pressure control module. Furthermore, in the 3rd hierarchy's braking control module, target braking oil pressure is computed based on the received target braking torque, and it transmits to the fifth hierarchy's damping oil oppression module. And each control module of the fifth hierarchy performs each actuator connected with the fifth hierarchy based on the above-mentioned guide of operation.

[0074] With the car integrated control system of this invention, control processing is performed based on the control command from the car speed-adjusting-control module arranged at the first top hierarchy by the usual processing as mentioned above.

[0075] However, when the situation that priority should be given rather than it performs the guide of operation from a manager ECU 10, and predetermined actuation should be performed has arisen (for example, when abnormalities have arisen in the component), if it is waiting for the command corresponding to these abnormalities from the first hierarchy to each component, a prompt action is not made at it.

[0076] Therefore, in this case, with the control command from a manager ECU 10, each ECUs 6, 7, and 8 order it independently directly the independent actuation guide which it corresponds [guide] unusually and performs predetermined actuation to the component which abnormalities have produced.

[0077] Thus, the processing which judges whether the situation that priority should be given over each component rather than it performs the guide of operation from a manager ECU 10, and predetermined actuation should be performed has arisen is called hierarchy balking decision processing (it is equivalent to the hierarchy balking decision means of this invention), below, drawing 5 thru/or drawing 8 are used below, and the detail of hierarchy balking decision processing is explained.

[0078] In addition, with this operation gestalt, a judgment of this hierarchy balking is made for every predetermined period with at least one control module of the engine control module arranged at the fourth hierarchy, a lock-up control module, a CVT control module, and the braking control module arranged at the third hierarchy.

[0079] First, hierarchy balking decision processing with an engine control module is explained using drawing 4.

[0080] As shown in drawing 4, hierarchy balking of an engine control module is judged first (S301). when engine operational status is freely uncontrollable (for example, when abnormalities occur in an electronic throttle, an injector, and an ignitor), hierarchy balking of the hierarchy balking decision of this engine control module should be carried out -- ** -- it judges. that is, the signal detected by the sensor formed in engine each part is transmitted to an engine ECU 6, and hierarchy balking should be carried out when the this transmitted signal is what shows unusual level -- ** -- it judges.

[0081] and hierarchy balking should be carried out -- ** -- when judged, throttle opening is made into a close by-pass bulb completely so that (S301:YES) and an engine may not generate driving torque, a fuel cut is performed, an independent actuation guide which forbids ignition is computed, it transmits to each control module of the fifth hierarchy, and each actuator is performed (S304). And the activation improper notice which shows the purport which cannot perform the guide of operation with which it is ordered by the manager ECU 10 is transmitted to the manager control ECU 10.

[0082] In addition, in order to reduce the load to an engine 2 instead of ordering so that driving torque may not be produced to an engine 2, you may order it an independent actuation guide which lowers the driving torque of an engine 2.

[0083] On the other hand, when [which should be carried out hierarchy balking] it is judged that it does not come out, the command from (S301:NO) and a drive control module is made into a target engine torque (S302), and the target ignition timing according to a target engine torque, target throttle opening, and target fuel oil consumption are computed (S303).

[0084] Specifically, calculation of target ignition timing computes the charge of target cylinder internal combustion which expresses a fuel required in a cylinder based on a target engine torque and an engine speed first, and a target air-fuel ratio. Next, the air content in a target cylinder is computed based on the charge of target cylinder internal combustion, and a target air-fuel ratio. And target ignition timing is computed based on an engine speed and the air content in a target cylinder.

[0085] Moreover, calculation of target throttle opening is computed to the air content in a target cylinder based on the map in which the relation of the thing and engine speed which performed the phase-lead-lag-network operation of the air content in a target cylinder so that the air delay in an inlet pipe might be compensated is shown.

[0086] And calculation of target fuel oil consumption computes what adjusted the variation of target intake air flow and the presumed fuel coating weight within [which is computed based on engine water temperature] inhalation of air as target fuel oil consumption to the charge of target cylinder internal combustion.

[0087] The target ignition timing signal computed as mentioned above, a target throttle opening signal, and a target fuel-oil-consumption signal are outputted to each control module of the fifth hierarchy's ignition control module, an electronic throttle control module, and an injector control module, respectively, and each actuator is performed.

[0088] Next, hierarchy balking decision processing with a lock-up control module is explained using drawing 5.

[0089] Specifically, hierarchy balking of a lock-up control module is judged first (S401). the temperature of hydraulic oil when a lock-up is freely uncontrollable should carry out hierarchy balking of the hierarchy balking decision with this lock-up control module, when the grabbing chatter occurs with the unusually high or case of being low, or a clutch -- ** -

- it judges.

[0090] and hierarchy balking should be carried out -- ** -- when judged, the fifth hierarchy is ordered by making into target lock-up oil pressure the independent actuation guide set as the minimum oil pressure with which (S401:YES) and a lock-up clutch are opened wide (S404). Then, a manager ECU 10 is ordered an activation improper notice (S405).

[0091] On the other hand, when [which should be carried out hierarchy balking] it is judged that it does not come out, treatment of lock-up conclusion and disconnection is performed based on the lock-up control command transmitted from (S401:NO) and the third hierarchy's drive control module (S402).

[0092] And the target lock-up oil pressure according to a target lock-up condition is computed (S403). When the command of lock-up conclusion is issued, target lock-up oil pressure is specifically raised, and when the command of lock-up disconnection is issued, target lock-up oil pressure is decreased.

[0093] And in the fifth hierarchy's lock-up oil pressure control module, the driving signal of the solenoid for controlling lock-up oil pressure is set up so that it may become the received target lock-up oil pressure.

[0094] Then, hierarchy balking decision processing with a CVT control module is explained using drawing 6.

[0095] First, hierarchy balking of a CVT control module is judged (S501). when situations, such as carrying out a belt slip, when the change gear ratio of CVT is freely uncontrollable (for example, when the temperature of hydraulic oil is unusually high) occur, hierarchy balking of the hierarchy balking decision with this CVT control module should be carried out -- ** -- it judges.

[0096] and hierarchy balking should be carried out -- ** -- when judged, an independent actuation guide with which both (S501:YES), primary oil pressure, and secondary oil pressure turn into the maximum oil pressure is computed, and the fifth hierarchy's CVT oil pressure control module is ordered (S504). And to a manager ECU 10, it is ordered an activation improper notice (S505).

[0097] On the other hand, when [which should be carried out hierarchy balking] it is judged that it does not come out, the target primary oil pressure and target secondary oil pressure according to a target CVT change gear ratio are set up by making the command from (S501:NO) and a drive control module into a target CVT change gear ratio (S502) (S503).

[0098] Primary oil pressure calculates a real change gear ratio by the ratio of the input rotational frequency of CVT, and an output rotational frequency, and it feeds back and, specifically, it is set up so that it may be in agreement with a target change gear ratio. Moreover, secondary oil pressure is set up based on the map beforehand set up according to the target engine torque. And a solenoid driving signal is set up and outputted so that secondary one and primary oil pressure which were set up may be realized.

[0099] Next, hierarchy balking decision with a braking control module is explained using drawing 7.

[0100] First, at the first step, it judges whether hierarchy balking should be carried out for a wheel-lock condition (S601). It is more than the threshold to which damping torque was set beforehand, and when it is more than the threshold to which the difference of the wheel speed of a front wheel and a rear wheel was set beforehand, specifically, it is judged as a wheel lock.

[0101] and hierarchy balking should be carried out -- ** -- when judged, an independent actuation guide which serves as damping torque which a tire does not lock as (S601:YES) and target damping torque is computed (S602). Specifically, it is computed from the map beforehand set up according to the difference of the wheel speed of a front wheel and a rear wheel. And while an independent actuation guide is computed, an activation improper notice is transmitted to a manager ECU 10 (S606).

[0102] Moreover, in step S601, not a wheel-lock condition but when [which should be carried out hierarchy balking] it is judged that it does not come out, it is judged by (S601:NO) and the degree whether hierarchy balking should be carried out for a wheelspin condition (S603). It is below the threshold to which the damping torque set up with the braking control module was specifically set beforehand, and when the difference of the wheel speed of a front wheel and a rear wheel is over the threshold set up beforehand and is not judged to be the further above-mentioned wheel lock, it is judged as wheelspin.

[0103] and hierarchy balking should be carried out for a wheelspin condition -- ** -- when judged, an independent actuation guide which avoids wheelspin is computed as (S603:YES) and target damping torque (S604). It feeds back and, specifically, it is decided that the speed difference with the low rate of wheel speed becomes small among a rate with higher wheel speed and two coupled driving wheels between two driving wheels. And while an independent actuation guide is computed, an activation improper notice is transmitted to a manager ECU 10 (S607).

[0104] Moreover, since a braking control module is not in a wheelspin condition, when [which should be carried out hierarchy balking] it is judged that it does not come out, the target driving torque from (S603:NO) and the axle roll control module of the hierarchy of a high order is set up as actual target damping torque (S605).

[0105] And target braking oil pressure is set up based on the computed target braking torque, and it transmits to the fifth hierarchy's damping oil oppression module (S608). This target braking oil pressure is computed from the map beforehand set up based on target damping torque.

[0106] as mentioned above, hierarchy balking should be carried out by hierarchy balking decision processing with the fourth hierarchy's engine control module, a lock-up control module, and a CVT control module -- ** -- when are judged and ordering it the independent actuation guide to the component which abnormalities have produced although each control module performs control independently to each component, other components need to perform control corresponding to the independent actuation guide.

[0107] for example, hierarchy balking should be carried out with an engine control module -- ** -- although it is ordered an independent actuation guide with which an engine control module sets driving torque to 0 to an engine 2 when judged, if the change gear 4 which consists of CVT and a lock-up device in connection with it does not perform control corresponding to driving torque 0, either, in setting the driving torque to 0, a shock will arise.

[0108] therefore, hierarchy balking should be carried out with the fourth hierarchy's control module -- ** -- when judged, an activation improper notice is transmitted to the drive control module of the third hierarchy on one, and it is ordered the guide of operation which performs predetermined actuation corresponding to an independent actuation guide to other fourth hierarchy's control module which abnormalities have not produced with a drive control module.

[0109] Hereafter, the detail is explained using drawing 8.

[0110] Drawing 8 is a flow chart which shows the control command of the drive control module in the third hierarchy. In addition, this control processing is performed for every predetermined period.

[0111] First, when it is judged that it judged whether the activation improper notice was received (S701), and received from the fourth low-ranking hierarchy's engine control module, the CVT control module, and the lock-up control module, it is judged whether the activation improper notice was received from the engine control module to (S701:YES) and a degree (S702). And when it is judged that the activation improper notice was received, the target CVT change gear ratio and target lock-up according to the independent actuation guide transmitted to (S702:YES) and an engine 2 are set up (S703).

[0112] Moreover, when the activation improper notice is not received from an engine control module and an activation improper notice is received from (S306:NO) and a CVT control module, the target engine torque and target lock-up condition according to the independent actuation guide transmitted to (S704:YES) and CVT4 are set up (S705).

[0113] Furthermore, since it can judge that the activation improper notice was received from (S704:NO) and a lock-up control module when the activation improper notice is not received from a CVT control module, while a lock-up is opened wide, the target engine torque and target CVT change gear ratio according to the disconnection are set up (S706).

[0114] Then, a setup (S703) of a target CVT change gear ratio when it is judged that the activation improper notice was received from the engine control module mentioned above (S702:YES), and a target lock-up is explained.

[0115] If it is judged that the activation improper notice was received from the engine control module (S702:YES), an engine control module will order it independently an independent actuation guide which does not produce driving torque as opposed to an engine 2 with the command from a drive control module. For this reason, a drive control module orders it the guide of operation according to an independent actuation guide to CVT4 and a lock-up clutch so that an engine shutdown condition may be maintained at insurance.

[0116] A target CVT change gear ratio is specifically set up so that it may be in an inertia run state (for example, N range) with reference to a gear change map, and a lock-up clutch is set up so that it may be opened. In addition, when CVT and the lock-up clutch have broken away, as the above-mentioned command, a CVT control module or a lock-up control module do not operate, and will operate independently.

[0117] Next, a setup (S704) of a target engine torque when it is judged that the activation improper notice was received from the CVT control module (S704:YES), and a target lock-up is explained.

[0118] If it is judged that the activation improper notice was received from the CVT control module (S704:YES), a CVT control module will be ordered as an independent actuation guide in the oil pressure which can prevent a belt slip certainly. For this reason, a drive control module orders an engine control module and a lock-up control module a guide of operation so that actuation of this CVT4 can be performed.

[0119] Specifically, a command which opens a lock-up clutch is set to a lock-up control module. It is made hard to vibrate, when vibration opens a lock-up clutch to it, since it becomes easy to produce in an axle propagation, the feeling aggravation which becomes empty, and a shock since smooth control becomes impossible at the time of hierarchy balking of a CVT control module as for this.

[0120] Moreover, an engine control module is ordered in a target engine torque so that the target driving torque according to a real change gear ratio may be set up. Specifically, a target engine torque is computed by breaking target driving torque by the real change gear ratio and the torque-converter torque-amplification ratio. Moreover, a real change gear ratio is computed based on the ratio of the rotational frequency inputted into CVT4, and the rotational frequency outputted to CVT4. Furthermore, a torque-converter torque-amplification ratio is computed based on the map beforehand set up according to the ratio of the engine speed inputted into a torque converter, and the engine speed outputted to a torque converter.

[0121] Next, a target engine torque when it is judged that the activation improper notice was received from the lock-up control module (S704:NO), and the detail of a setup (S706) of a target CVT change gear ratio are explained.

[0122] hierarchy balking should be carried out in a lock-up control module -- ** -- if judged, a drive control module will order it lock-up disconnection to a lock-up control module. And an engine control module and a CVT control module are ordered the target change gear ratio and target engine torque for realizing target driving torque. A target change gear ratio lengthens and computes the map of the vehicle speed set up beforehand and target driving torque. Moreover, a target engine torque is computed by breaking target driving torque by the real change gear ratio and the torque-converter torque-amplification ratio.

[0123] Moreover, when the activation improper notice is not received, a target engine torque, a target CVT change gear ratio, and a target lock-up condition are set up so that target driving torque from (S701:NO) and an axle turning-effort control module can be realized (S707).

[0124] Specifically, a drive control module orders it each processing of conclusion of a lock-up, or disconnection to a lock-up control module. Moreover, an engine control module is ordered the target engine torque for realizing target driving torque, and a CVT control module is ordered the target change gear ratio for realizing target driving torque. More specifically, a target change gear ratio and a target engine torque are set up from the map according to the vehicle speed and target driving torque which are set up beforehand. This map decides to trace the target operating point set up on the two-dimensional map which has an engine speed as shown in drawing 9 in an axis of abscissa, and has an engine torque

in an axis of ordinate, and this target operating point is set up in consideration of fuel consumption, emission, etc.

[0125] as mentioned above, by this operation gestalt, when abnormalities have arisen in the engine 2 grade, it should secede from hierarchies, such as an engine control module, in engine ECU6 grade -- ** -- it judges and is ordered independently an independent actuation guide which makes engine 2 grade perform predetermined actuation with the guide of operation from a manager ECU 10.

[0126] Consequently, it becomes possible to correspond promptly to the abnormalities of engine 2 grade.

[0127] moreover, hierarchy balking should be carried out with each control module of the fourth hierarchy -- ** -- when judged, while transmitting an activation improper notice to a drive control module, in a drive control module, it is ordered a guide of operation which makes other control modules perform predetermined actuation based on an independent actuation guide.

[0128] While controlling so that the driving force source control section reduces the driving torque of a direct engine in order to cope with it promptly to this result, for example, engine abnormalities, a gear change shock can be made to mitigate by controlling the gear ratio of a change gear etc. corresponding to this driving torque.

[0129] Next, the modification of this operation gestalt is explained.

[0130] When gear change actuation is performed for a change gear 4 by actuation of an operator, you may make it a CVT control module and a lock-up control module (CVTECU7) control a change gear 4 independently by the above-mentioned operation gestalt, although what secedes from hierarchies, such as an engine control module, was explained when abnormalities arose in engine 6 grade.

[0131] That is, when operating a shift lever in a neutral (N) range from a drive (D) range while an operator runs, you may make it correspond to gear change actuation of an operator promptly for example, as CVTECU7 orders the direct-change machine 4 the guide of operation based on shift-lever actuation and transfer of the power between an engine and an axle separates.

[0132] Consequently, it becomes possible to correspond promptly to actuation of an operator's change gear.

[0133] Moreover, each control module of the fifth hierarchy may perform hierarchy balking decision processing instead of each control module of the fourth hierarchy performing hierarchy balking decision processing like an above-mentioned operation gestalt as another modification.

[0134] for example, hierarchy balking should be carried out when the injector control module in an engine ECU 6 performs hierarchy balking decision processing, and abnormalities have arisen in the injector -- ** -- it may judge and you may order it the independent actuation guide which makes an injector perform predetermined actuation independently with the command from the fourth hierarchy's engine control module. While transmitting an activation improper notice to the fourth hierarchy's engine control module and ordering other electronic throttle control modules and ignition control modules of the fifth hierarchy the guide of operation according to that independent actuation guide at this time, an activation improper notice may be further transmitted also to the third hierarchy's drive control module, and the fourth hierarchy's lock-up control module and CVT control module may be ordered the guide of operation according to an independent actuation guide.

[0135] Consequently, it becomes possible to correspond promptly to actuation of an operator's change gear.

[0136] Furthermore, the third hierarchy's drive control module may be made to perform hierarchy balking decision processing as another modification. For example, when abnormalities arise in an engine 2, while judging [of an engine control module] whether hierarchy balking should be carried out with a drive control module and ordering an engine ECU 6 an independent actuation guide, you may make it order it the guide of operation which makes CVTECU7 perform predetermined actuation according to an independent actuation guide.

[0137] Consequently, it waits for the top hierarchy's command like before, and it becomes more possible rather than controlling a component coping with the abnormalities of a component quickly.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the configuration of this whole operation gestalt.

[Drawing 2] It is the diagram showing the whole control processing configuration performed by each ECU.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the control processing performed on the second hierarchy.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows hierarchy balking decision processing with an engine control module.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows hierarchy balking decision processing with a lock-up control module.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows hierarchy balking decision processing with a CVT control module.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows hierarchy balking decision processing of a braking control module.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows control processing with a drive control module.

[Drawing 9] It is the diagram showing the map for setting up a target engine torque.

[Description of Notations]

2 Engine

4 CVT

5 Brake Gear

6 Engine ECU

7 CVTECU

8 Brake ECU

10 Manager ECU

[Translation done.]

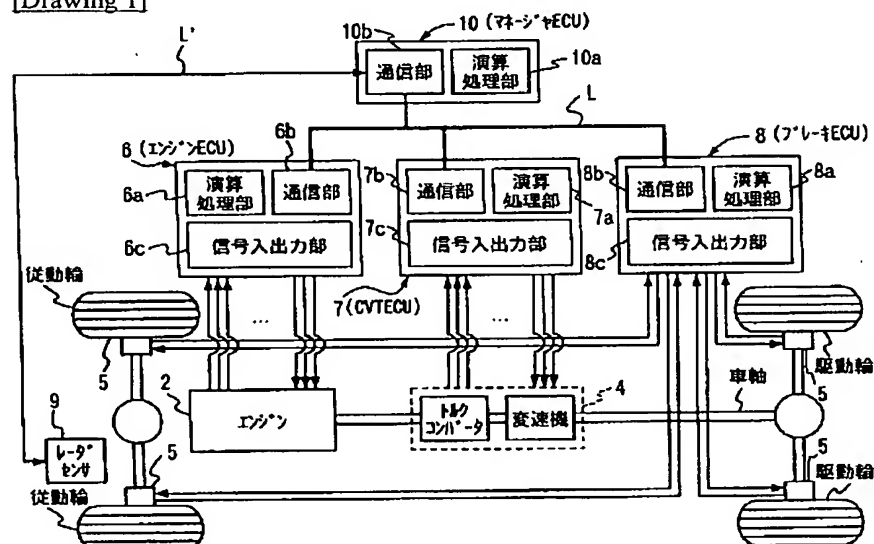
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

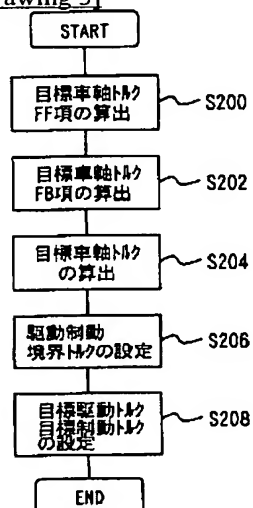
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

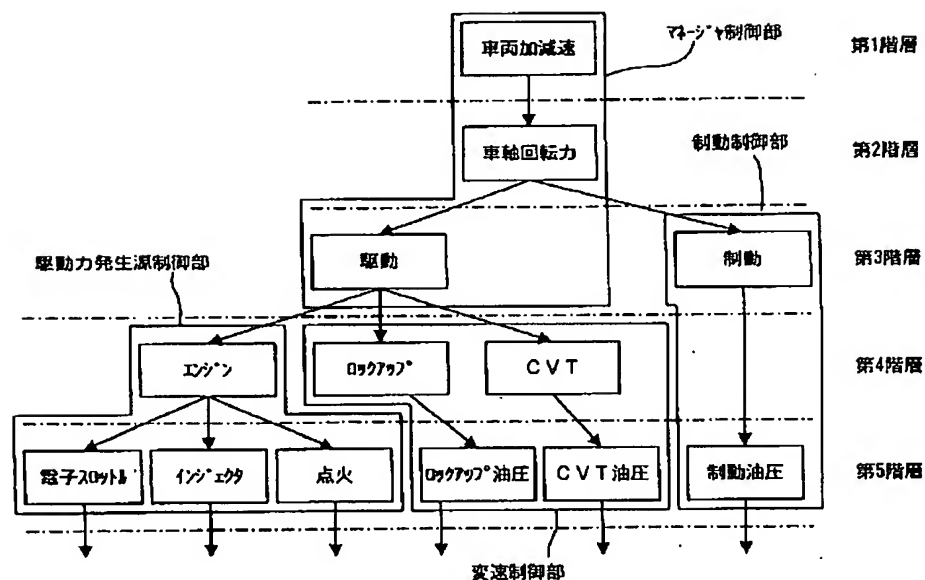
[Drawing 1]



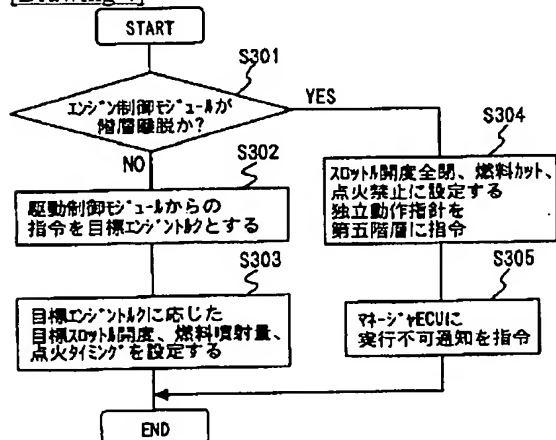
[Drawing 3]



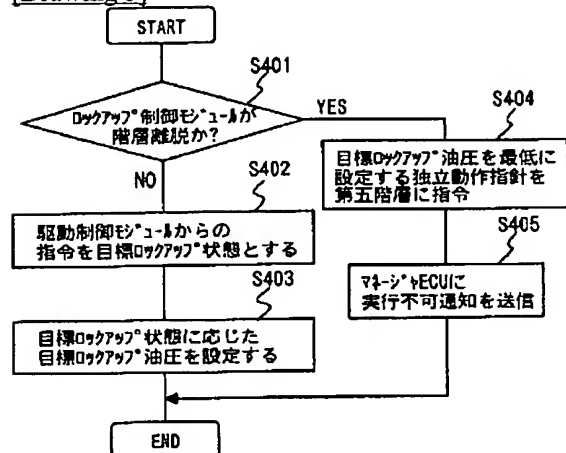
[Drawing 2]



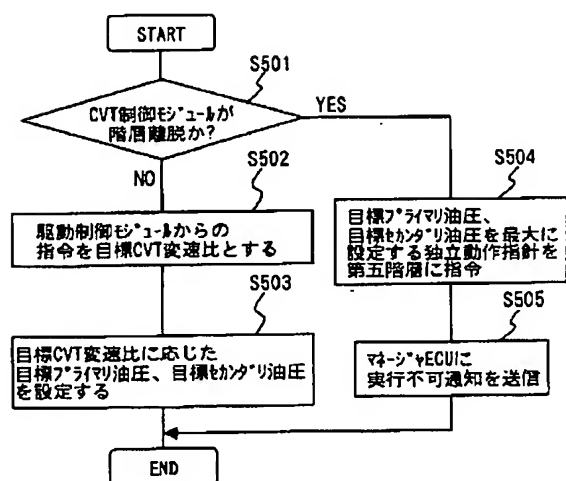
[Drawing 4]



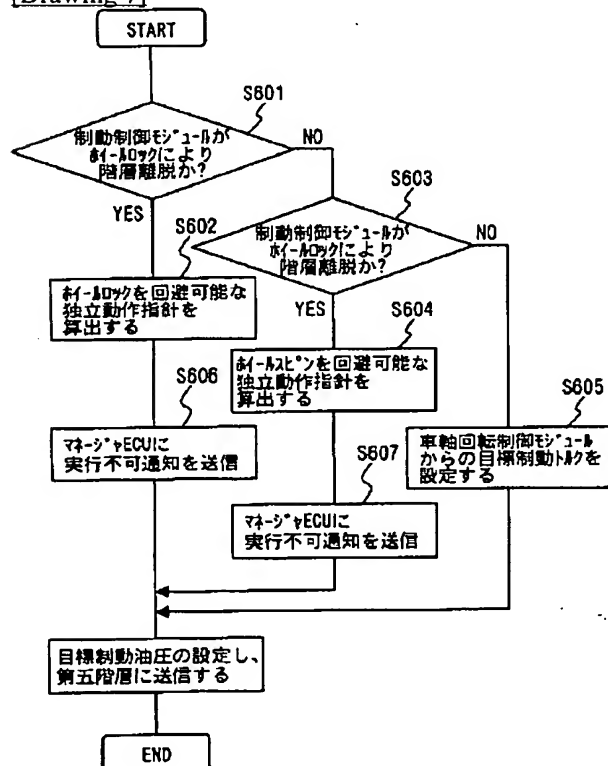
[Drawing 5]



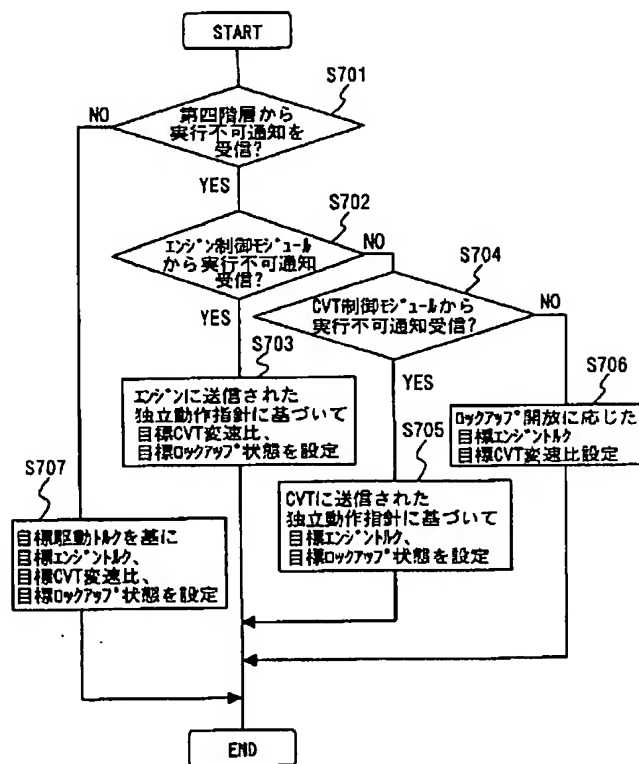
[Drawing 6]



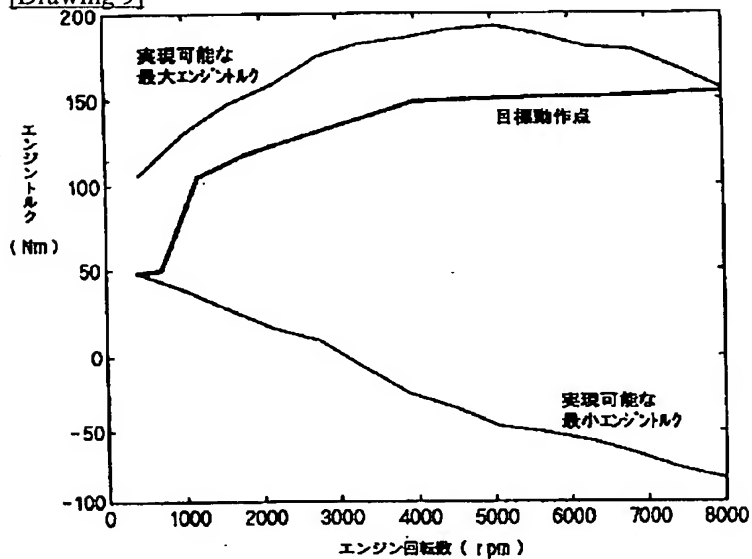
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-347479

(P2002-347479A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 6 0 K 41/28		B 6 0 K 41/28	3 D 0 4 1
41/00	3 0 1	41/00	3 0 1 A 3 D 0 4 6
			3 0 1 D 3 G 0 8 4
			3 0 1 F 3 G 0 9 3
B 6 0 R 16/02	6 6 0	B 6 0 R 16/02	6 6 0 G 3 G 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-161091(P2001-161091)

(22) 出願日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 田代 勉

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 宮本 昇

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100096998

弁理士 碓氷 裕彦 (外2名)

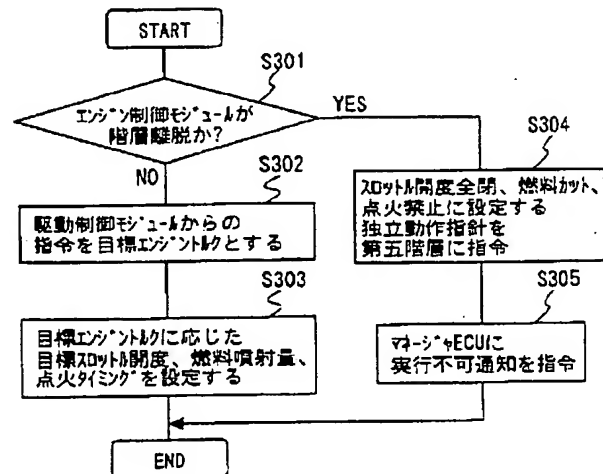
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両統合制御システム

(57) 【要約】

【課題】 車両の状況に応じて迅速に対応することを可能とする車両統合制御システムを提供する。

【解決手段】 エンジン制御モジュールの階層離脱が判断され (S301)、階層離脱と判断された場合は (S301: YES)、エンジンが駆動トルクを発生しないようにスロットル開度を全閉にし、燃料カットを行い、点火禁止となるような独立動作指針を算出する (S304)。そして、マネージャ ECU 10 に実行不可通知を送信する (S305)。一方、階層離脱でないと判断された場合は (S301: NO)、駆動制御モジュールからの指令を目標エンジントルクとし (S302)、目標エンジントルクに応じた目標スロットル開度、燃料噴射量、点火タイミングを設定する (S303)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の複数の構成要素の動作を予め設定された制御プログラムに従って各々制御する複数の構成要素制御部と、

該複数の構成要素制御部に対して、各構成要素制御部が制御する前記各構成要素の動作指針を各々指令するマネージャ制御部と、

を備えた車両統合制御システムにおいて、

前記複数の構成要素制御部の中の少なくとも一つは、該構成要素制御部が制御する構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する階層離脱判断手段を有し、

該階層離脱判断手段が、前記所定の動作を実行すべきと判断した場合には、前記構成要素制御部は、前記マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、前記構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の車両統合制御システムにおいて、

前記複数の構成要素制御部の少なくとも一つは、前記構成要素を制御する構成部分制御部と、前記マネージャ制御部からの動作指針に基づいて前記構成部分制御部に対して動作指針を指令する構成部分統括制御部とを有し、さらに、前記構成部分統括制御部は前記階層離脱判断手段を備え、

該階層離脱判断手段により前記構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、前記構成部分統括制御部は、前記マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、前記構成部分制御部に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の車両統合制御システムにおいて、

前記複数の構成要素制御部の少なくとも一つは、前記構成要素を制御する構成部分制御部と、前記マネージャ制御部からの動作指針に基づいて前記構成部分制御部に対して動作指針を指令する構成部分統括制御部とを有し、さらに、前記構成部分制御部は前記階層離脱判断手段を備え、

該階層離脱判断手段により前記構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、前記構成部分制御部は、前記構成部分統括制御部からの動作指針とは独立して、前記構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載された変速機を制御する変速制御部を備え、

運転者が前記変速機に対して変速操作を行った場合には、前記階層離脱判断手段は前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断し、

前記変速制御部は、前記運転者の変速操作に対応した変速の切り替えを実行させる独立動作指針を、前記変速機に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

10 【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

前記階層離脱判断手段を有する構成要素制御部であって、該構成要素制御部が制御する構成要素に異常が生じている場合には、前記階層離脱判断手段は、前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断し、

前記構成要素制御部は、前記異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を、前記異常が生じている構成要素に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

20 【請求項 6】 請求項 5 に記載の車両統合制御システムにおいて、

前記構成要素制御部として、車両に搭載された駆動力発生源を制御する駆動力発生源制御部を備え、

前記駆動力発生源制御部が制御する前記駆動力発生源に異常が生じている場合には、前記駆動力発生源制御部は、前記駆動力発生源の異常に対して所定の動作を実行させる独立動作指針を、前記駆動力発生源に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

30 【請求項 7】 請求項 6 に記載の車両統合制御システムにおいて、

前記駆動力発生源制御部が制御する駆動力発生源はエンジンであり、

前記駆動力発生源制御部は、前記エンジンに異常が生じている場合には、前記エンジンの駆動力を下げるような独立動作指針を前記エンジンに指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 8】 請求項 5 乃至 7 の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

40 前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載された変速機を制御する変速制御部を備え、

該変速制御部は、前記変速機に異常が生じている場合には、前記変速制御部の異常に対して所定の動作を実行させる独立動作指針を前記変速機に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の車両統合制御システムにおいて、

前記変速制御部が制御する変速機は、ロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機であり、

50 前記変速制御部は、前記ロックアップ機構に異常が生じ

ている場合には、前記ロックアップ機構を開放するような独立動作指針を前記ロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 10】 請求項 5 乃至 9 の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載されたブレーキ装置を制御する制動制御部を備え、該制動制御部は前記ブレーキ装置に異常が生じている場合には、前記ブレーキ装置の異常に対して所定の動作を実行させる独立動作指針を前記ブレーキ装置に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の車両統合制御システムにおいて、

前記制動制御部は、車両の駆動輪がホイールスピン若しくはホイールロックしていると判断した場合には、該ホイールスピン若しくはホイールロックを回避する制動トルクとなるような独立動作指針を前記ブレーキ装置に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 12】 請求項 1 乃至 11 の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

前記階層離脱判断手段により前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、前記構成要素制御部は前記マネージャ制御部に対して実行不可通知を送信し、

前記マネージャ制御部は、前記実行不可通知を受信した場合には、前記構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、前記独立動作指針に対応して所定の動作を実行させる動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項 13】 車両の複数の構成要素の動作を予め設定された制御プログラムに従って各々制御する複数の構成要素制御部と、

該複数の構成要素制御部に対して、各構成要素制御部が制御する前記各構成要素の動作指針を各々指令するマネージャ制御部とを有し、

さらに、該マネージャ制御部は、車両全体の動作を決定する車両全体動作決定手段と、

該車両全体動作決定手段により指令される動作指針に基づいて、前記構成要素制御部に動作指針を指令する構成要素統括制御部とを少なくとも備えた車両統合制御システムにおいて、

前記構成要素統括制御部は、前記構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する階層離脱判断手段を有し、

該階層離脱判断手段により、前記構成要素制御部に所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断された場合には、

前記構成要素統括制御部は、前記構成要素制御部に対して前記構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令すると共に、該独立動作指針を指令した構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、前記独立動作指針に対応して所定の動作を実行させる動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エンジンや変速機、或いはブレーキ装置等、車両に搭載される複数の構成要素を統合制御するシステムに関し、特に、車両の状況に応じて迅速に制御を実現するのに好適な車両統合制御システムに関する。

【0002】

【従来技術】近年、車両を構成する構成要素の増大に伴うシステムの大規模化に対処するため、これら複数の構成要素個々に設けられた制御要素の間で互いにデータのやりとりができるように構成することにより、車両全体としても安定した制御を実現する車両統合制御システムが提案されている。

【0003】例えば、特開平 10-250417 号公報に開示された車両統合制御システムでは、エンジンの出力、駆動力、制動力といった制御課題を実行する制御要素と車両の運転特性を制御する制御要素とを階層構造の形で配置すると共に、これらの制御要素を統括的に制御する全体車両調整部を設置している。そして、上位の階層から下位の階層へと要求される特性を順に供給することにより、各制御要素が制御する構成要素（アクチュエータ）の動作を決定し、車両全体として最適な制御を実現できるようにしている。

【0004】このように、車両の制御系を複数に分離することにより、システムの仕様変更等が生じた際に設計変更すべき制御系の構成要素を少なくして、設計変更にかかる期間を低減したり、或いは、各構成要素ごとの独立性を保つことにより、個々の構成要素の並行開発ができるようにして、車両全体としての開発期間の短縮等を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では、各構成要素は最上位の階層に配置される制御要素からの指令に基づいて制御処理を実行するため、ドライバの操作を機械的に直接反映させるような構成要素を動作させる場合や各構成要素に故障や異常が生じた場合等のように、車両を構成する構成要素の状況によっては迅速に対応することができなくなるという問題が生じる。

【0006】例えば、車両走行中に運転者がシフトレバーをドライブ（D）レンジからニュートラル（N）レンジに操作するような場合には、最上位の階層にシフトレバーの操作指令が送信された後に、最上位の階層からの

指令に応じてエンジンと車軸との間の動力の伝達が切り離されることになり、迅速に運転者の操作に対応することができない。また、CVTを備える車両において、CVTの変速比を変える油圧機構の異常によりベルトがスリップしてしまう状況が生じた場合には、最上位の階層がその異常状態に応じて下位の階層に指令を行うこととなり、迅速な処置ができなくなる。

【0007】そこで、本発明は上記問題に鑑み成されたものであり、車両を構成する構成要素の状況に応じて迅速に対応することを可能とする車両統合制御システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために構成された請求項1に記載の車両統合制御システムによれば、車両に搭載された複数の構成要素を、各構成要素に対応する複数の構成要素制御部が各々制御し、各構成要素制御部よりも上位の制御部であるマネージャ制御部が、各構成要素制御部に対して、各構成要素を制御する際の動作指針を指令する。

【0009】このため、各構成要素の挙動に対応する構成要素制御部により制御し、制御対象となる車両全体の挙動をマネージャ制御部により制御することができる。従って、本発明のシステムにおいても、前述した従来システムと同様に仕様変更等により構成要素の一部が変更された際には、それに対応して構成要素制御部を変更するだけでよく、また、システム設計時には各制御部を個々に設計すればよいので、開発期間を短縮することができる。

【0010】また、各構成要素制御部の少なくとも一つは、その構成要素制御部が制御する構成要素にマネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する階層離脱判断手段を有し、階層離脱判断手段が所定の動作を実行すべきと判断した場合には、マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令する。

【0011】即ち、車両の状況に応じてマネージャ制御部からの動作指針を実現できないような場合に、マネージャ制御部において再度その車両の状況に対応した動作指針を指令するとすれば迅速な対応ができない。

【0012】従って、構成要素制御部がマネージャ制御部からの指令とは独立して構成要素を制御することにより、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先すべき状況に対して迅速に対応することが可能となる。

【0013】また、請求項2に記載の発明のように、複数の構成要素制御部の少なくとも一つは、構成要素を制御する構成部分制御部と、マネージャ制御部からの動作指針に基づいて構成部分制御部に対して動作指針を指令する構成部分統括制御部とを有している。そして、構成部分統括制御部は階層離脱判断手段を備え、階層離脱判断

手段により構成要素にマネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、構成部分統括制御部は、マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、構成部分制御部に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令する。

【0014】この結果、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況に対して迅速に対応することが可能となる。

【0015】さらに、請求項3に記載の発明のように、構成部分制御部に階層離脱判断手段を設けてもよい。即ち、構成要素を直接制御する構成部分制御部にてマネージャ制御部からの動作指針よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、所定の動作を実行させる動作指針を構成要素に指令する。

【0016】この結果、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況に対して、より迅速に対応することが可能となる。

【0017】また、請求項4に記載のように、構成要素制御部が変速機を制御する変速制御部である場合には、変速機が運転者の操作により変速操作が行われた場合には、変速制御部が独立して変速機を制御する。例えば、車両走行中に運転者がシフトレバーをドライブ(D)レンジからニュートラル(N)レンジに操作するような場合には、変速制御部が直接変速機にシフトレバー操作に基づく動作指針を指令してエンジンと車軸との間の動力の伝達を切り離すようにする。

【0018】この結果、迅速に運転者の変速操作に対応することができるようになる。

【0019】さらに、請求項5に記載のように、階層離脱判断手段を有する構成要素制御部であって、該構成要素制御部が制御する構成要素に異常が生じている場合には、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断し、マネージャ制御部からの動作指針とは独立して異常が生じている構成要素に対して、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を指令するようにしてもよい。

【0020】これは、構成要素制御部が制御する構成要素に異常が生じている場合に、該異常をマネージャ制御部に送信して、該異常状態に応じた動作指針を設定して指令することも可能であるが、これでは構成要素の異常に迅速に対応することができない。従って、構成要素制御部が、構成要素が異常であると判断した場合には、マネージャ制御部の動作指針とは独立して異常に対応した制御処理を実行することにより、構成要素の異常に対して迅速に対応することが可能となる。

【0021】具体的には、請求項6に記載のように、構成要素制御部として、車両に搭載された駆動力発生源を制御する駆動力発生源制御部を備え、駆動力発生源制御

部は、駆動力発生源に異常が生じている場合には、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を駆動力発生源に指令してもよい。

【0022】この結果、駆動力発生源の異常に対して迅速に制御することが可能となる。

【0023】また、請求項7に記載のように、駆動力発生源制御部が制御する駆動力発生源がエンジンである場合には、駆動力発生源制御部は、エンジンに異常が生じている場合には、エンジンの駆動力を下げるような独立動作指針をエンジンに指令してもよい。

【0024】即ち、エンジンに異常が起きた場合には、エンジンの駆動力を下げるようにしてエンジンへの負荷を軽減することにより、安全性を高めることができる。なお、エンジンの駆動力を下げる場合には、エンジンの駆動力を0にする場合も含まれる。

【0025】さらに、請求項8に記載の発明のように、構成要素制御部として、構成要素として車両に搭載された変速機を制御する変速制御部を備え、変速制御部は、変速機に異常が生じている場合には、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を変速機に指令するようにしてもよい。

【0026】この結果、変速機の異常に対して迅速に対応することが可能となる。

【0027】具体的には、請求項9に記載の発明のように、変速制御部が制御する変速機が、ロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機であり、変速制御部は、ロックアップ機構に異常が生じている場合には、ロックアップ機構を開放するように独立動作指針を変速機に指令する。

【0028】例えば、ロックアップ状態を自由に制御できない場合や、クラッチで振動が生じている場合には、ロックアップ機構を開放するように変速機に指令することにより、車両に発生するショック等を軽減することができる。

【0029】また、請求項10に記載のように、構成要素制御部として、構成要素として車両に搭載されたブレーキ装置を制御する制動制御部を備え、制動制御部はブレーキ装置に異常が生じている場合には、異常状態に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針をブレーキ装置に指令するようにしてもよい。

【0030】この結果、ブレーキ装置の異常に対して迅速に対応することが可能となる。

【0031】具体的には、請求項11に記載のように、制動制御部は、車両の駆動輪がホイールスピン若しくはホイールロックしていると判断した場合には、該ホイールスピン若しくはホイールロックを回避するような制動トルクとなるような独立動作指針をブレーキ装置に指令する。

【0032】この結果、車両走行の安全性をより高めることが可能となる。

【0033】また、請求項12に記載の発明のように、構成要素制御部は、階層離脱判断手段によりマネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、実行不可通知をマネージャ制御部に送信し、マネージャ制御部は、構成要素制御部から実行不可通知を受信した場合には、実行不可通知を送信した構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、独立動作指針に対応した所定の動作を実行させる動作指針を指令する。

10 【0034】例えば、エンジンに異常が発生して、駆動力発生源制御部がエンジンに対して駆動トルクを発生させないような指令を送信する場合には、変速制御部に対しては、惰性走行の場合の変速段を設定し、また、ロックアップクラッチを開放して振動を防止する。即ち、かかる場合、エンジンの異常に対していち早く対処するため、駆動力発生源制御部が直接エンジンの駆動トルクを減らすように制御を行うと共に、この駆動トルクに対応して変速機の変速段を制御することにより変速ショックを軽減させることができる。

20 【0035】上記目的を達成するために成された請求項13に記載の発明によれば、複数の構成要素制御部に対して動作指針を各々指令するマネージャ制御部は、車両全体の動作を決定する車両全体動作決定手段と、車両全体動作決定手段により指令される動作指針に基づいて、構成要素制御部に動作指針を指令する構成要素統括制御部とを少なくとも備えており、さらに、構成要素統括制御部は階層離脱判断手段を有し、該階層離脱判断手段により構成要素制御部に所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断された場合には、構成要素統括制御部
30 は、構成要素制御部に対して構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令すると共に、該独立動作指針を送信した構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、独立動作指針に対応して所定の動作を実行させる動作指針を指令する。

【0036】例えば、構成要素に異常等が生じた場合には、最上位の車両全体動作決定手段までその旨の信号を送信せずに、その下位の階層である構成要素統括制御部に送信して、最上位の階層とは独立して所定の動作を実行すべき状況が生じている構成要素を制御すれば、従来よりも車両の状況に応じて迅速に対応することが可能となる。

40 【0037】また、この時、他の構成要素制御部に対して独立動作指針に対応した動作指針を指令するため、例えば、エンジンに異常が発生して、駆動力発生源制御部がエンジンに対して駆動トルクを発生させないような指令を送信する場合には、変速制御部に対しては、惰性走行の場合の変速段を設定し、また、ロックアップクラッチを開放して振動を防止する。即ち、かかる場合、エンジンの異常に対していち早く対処するため、駆動力発
50 源制御部が直接エンジンの駆動トルクを減らすように制

御を行うと共に、この駆動トルクに対応して変速機の変速段を制御することにより変速ショックを軽減させることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について図面を用いて説明する。

【0039】図1は、本実施形態の車両統合制御システムの全体構成を示すブロック図である。

【0040】本実施形態の車両統合制御システムは、車両駆動系の構成要素であるエンジン（駆動力発生装置）2と無段変速機（以下単に「CVT」という）4、及び車両制動系の構成要素であるブレーキ装置5を統合するための制御であり、本発明の構成要素制御部として、エンジンECU6、CVTECU7及びブレーキ装置5を各々制御するためのエンジンECU6、CVTECU7、ブレーキECU8を備え、本発明のマネージャ制御部として、エンジンECU6、CVTECU7及びマネージャECU8に対してエンジン2、CVT4及びブレーキ装置5の動作指針を指令するマネージャECU10を備える。

【0041】各ECU6、7、8、10は、マイクロコンピュータからなる演算処理部6a、7a、8a、10aを中心に各々独立して構成された電子制御ユニットである。そして、これら各ECU6、7、8、10には、データ通信用の通信線（通信ライン）Lを介して互いに接続された通信部6b、7b、8b、10bが各々内蔵されており、これら各通信部6b、7b、8b、10b及び通信線Lを介して、車両制御部のためのデータを互いに送受信できるようにされている。

【0042】また、エンジンECU6、CVTECU7及びブレーキECU8は、エンジン2、CVT4及びブレーキ装置5の状態を検出する各種センサからの検出信号を取り込むと共に、エンジン2、CVT4及びブレーキ装置5に設けられた各種アクチュエータに駆動信号を出力するための信号入出力部6c、7c、8cも内蔵されている。

【0043】そして、エンジンECU6の信号入出力部6cには、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルペダル開度センサ、吸入空気の流量

（吸気量）を検出するエアフロメータ、吸入空気の温度を検出する吸気温センサ、スロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサ、排気中の酸素濃度を酸素濃度センサ、ノッキングを検出するノッキングセンサ、冷却水温を検出する水温センサ、クランク軸の回転角度やその回転速度を検出するためのクランク角センサ、イグニッションスイッチ、といったセンサ・スイッチ類が接続すると共に、エンジン2の気筒毎に設けられたインジェクタ、点火用高電圧を発生するイグナイタ、燃料タンクから燃料を汲み上げインジェクタに供給する燃料ポンプ、エンジン2の吸気管に設けられたスロットルバルブを開閉するためのスロットル駆動モータ、といったエン

ジン制御のための各種アクチュエータ（図示せず）が接続されている。

【0044】また、CVTECU7の信号入出力部7cには、CVT4を構成するトルクコンバータから変速機への入力軸の回転数を検出する回転センサ、CVT4の出力軸に連結された車両駆動軸の回転から車速を検出する車速センサ、運転者が操作するシフトレバーの操作位置（シフト位置）を検出するシフトポジションスイッチ、CVT4内の作動油の温度を検出する温度センサといったセンサ・スイッチ類が接続されると共に、油圧制御機構の元圧及び出力側ブリーであるセカンダリブリーの油圧を規足するセカンダリ圧ソレノイド、入力側ブリーの油圧を規足するプライマリ圧ソレノイド、トルクコンバータの入出力軸を締結するロックアップクラッチの締結力を操作するためのロックアップ圧ソレノイド、といったCVT制御のための各種アクチュエータ（図示せず）が接続されている。

【0045】さらに、ブレーキECU8の信号入出力部8cには、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキペダルセンサ、車輪各輪の回転速度を検出するための車輪速センサ、ブレーキ装置5のマスタシリンダ油圧を検出するマスタシリンダ圧センサ、車両の操舵角を検出するステアリングセンサ、車両のヨーレートを検出するヨーレートセンサ、運転者のブレーキ操作によって点灯するストップランプの状態（換言すれば運転者のブレーキ操作）を検出するストップランプスイッチといったセンサ・スイッチ類が接続されると共に、マスタシリンダの油圧を発生してブレーキ制御を行うためのブレーキアクチュエータ（図示せず）が接続されている。

【0046】また、車両前方には、超音波、電波、レーザ、赤外線等を利用した公知のレーダセンサ9（レーダ装置）が設置されており、前方物との相対距離及びその方向を計測できるようになっている。このレーダセンサ9からの情報は、通信ラインL'を介してマネージャECU10の通信部に入力される。

【0047】そして、通信ラインLは、エンジンECU6、CVTECU7、ブレーキECU8、マネージャECU10間で制御に必要な各種情報を伝達する。

【0048】そして、各ECU6、7、8、10において、演算処理部6a、7a、8a、10aは、各々、予めメモリに格納された制御プログラムに従い、エンジン2、CVT4、ブレーキ装置5及びシステム全体を制御するための制御処理（エンジン制御処理、CVT制御処理、ブレーキ制御処理、統合制御処理）を実行する。

【0049】次に、これら各ECU6、7、8、10において実行される制御処理について説明する。

【0050】まず、各ECUを介して実行される制御処理の全体構成を図2を用いて説明する。

【0051】図2に示すように、各ECUで実行される制御処理は階層構造で構成されている。この階層構造

は、各制御処理を行う制御モジュールがツリー状に配置されており、上位で指令された制御指令は下位階層に移行するにつれてより下位概念の制御指令に変換されていく。また、各制御モジュールは通信ラインLで繋がれているため、各制御モジュールとの間で情報のやりとりが可能となり、各センサ（図示せず）からのセンサ情報や上位の制御モジュールからの制御指令等の制御処理に必要な情報を送受信する。

【0052】この階層に配置される具体的な制御モジュールは、最上位の第一階層には、周囲の環境に応じて車両の走行状態を制御するために必要とされる目標加減速度を算出する車両加減速制御モジュール、そして、第一階層に繋がれた第二階層には、第一階層から指令される目標加減速度を実現するために必要な駆動トルクや制動トルクを算出する車軸回転制御モジュールが配置されている。

【0053】また、第二階層に繋がれた第三階層には、エンジンの駆動力や変速機とエンジンとの駆動接続状態を制御する駆動制御モジュールと、制動力やタイヤと地面との接地状態を制御する制動制御モジュールが配置されている。

【0054】さらに、第四階層には、第三階層の駆動制御モジュールに繋がれたエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュールが配置されている。なお、制動制御モジュールに繋がれた制御モジュールは第四階層には存在しない。

【0055】そして、最下位の第五階層には、上記エンジン制御モジュールに繋がれた電子スロットル制御モジュールやインジェクタ制御モジュールや点火制御モジュール、ロックアップ制御モジュールに繋がれたロックアップ油圧制御モジュール、CVT制御モジュールに繋がれたCVT油圧制御モジュールが配置され、また、第三階層の制動制御モジュールに繋がれた制動油圧制御モジュールが配置されている。そして、この第五階層に配置された各制御モジュールは直接各アクチュエータに繋がれており、各種制御処理を実行する。

【0056】ここで、上記第一階層の車両加減速制御モジュール、第二階層の車軸回転力制御モジュール、第三階層の駆動制御モジュールは、図1のマネージャ制御ECU10に配置されている。また、第四階層のエンジン制御モジュール以下の制御モジュールはエンジンECU6に配置され、ロックアップ制御モジュール以下の制御モジュール及びCVT制御モジュール以下の制御モジュールはCVTECU7に配置され、第三階層の制動制御モジュール以下の制御モジュールはブレーキECU8に配置されている。

【0057】なお、マネージャ制御ECU10は、本発明のマネージャ制御部に相当する。さらに、エンジンECU6、CVTECU7、ブレーキECU8は夫々、本発明の構成要素制御部に相当する。また、エンジンEC

U6は、本発明の駆動力発生源制御部に相当する。さらに、CVTECU7は、本発明の変速制御部に相当する。また、ブレーキECU8は、本発明の制動制御部に相当する。

【0058】さらに、第一階層の車両加減速制御モジュールは、本発明の車両全体動作決定部に相当する。また、第三階層の駆動制御モジュールは、本発明の構成要素統括制御部に相当する。また、第四階層のエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュール、第三階層の制動制御モジュールは夫々、本発明の構成部分統括制御部に相当する。さらに、第五階層の電子スロットル制御モジュール、インジェクタ制御モジュール、点火制御モジュール、ロックアップ油圧制御モジュール、CVT制御モジュール、制動油圧制御モジュールは夫々、本発明の構成部分制御部に相当する。

【0059】続いて、上記のように階層構造に配置された制御モジュールの制御処理の流れについて説明する。

【0060】第一階層に配置されている車両加減速制御モジュールでは、エンジンECU6から通信ラインLを介して入力されたアクセルペダルやブレーキペダル等の運転者の操作情報、車速やエンジン負荷等の車両の動作情報を表す走行環境情報に応じて要求される車両加減速度を設定し、次の第二階層に動作指針として指令する。また、レーザセンサ9から入力された前方車両との位置関係を示す情報を基に車両加減速度を設定し、次の第二階層に動作指針として指令してもよい。

【0061】続いて、第二階層の車軸回転力制御モジュールでは、上記車両加減速制御モジュールから指令された車両加減速度を実現するための車軸トルクを算出し、これを実現するための駆動トルクや制動トルクを目標駆動トルク又は目標制動トルクとして算出する。

【0062】具体的には、図3のフローチャートに示すように、まず、車両加減速制御モジュールから送信された目標加減速度と自車速とのマップに応じて目標車軸トルクフィードフォワード（FF）項を設定する（S200）。このフィードフォワード項は、車両の空気抵抗や転がり抵抗等の走行抵抗を考慮して、平地での目標加減速度に相当するトルクとして設定されるものである。

【0063】続いて、目標加減速度と実加減速度の偏差を基に目標車軸トルクフィードバック（FB）項を設定する（S202）。実加減速度は、自車速の今回値と前回値の差分に対してローパスフィルタをかけたものを用いる。なお、目標フィードバック項は、車両の動特性を考慮して、安定かつ高応答に目標加減速度に追従できるようにするために設定されるものである。

【0064】そして、目標フィードフォワード項と目標フィードバック項との和を目標車軸トルクとして設定する（S204）。

【0065】次に、駆動制動境界トルクを算出する（S

206)。これは、車両が慣性走行を行っている場合、即ち、エンジン2においてスロットル開度全閉で燃料カット及び点火禁止状態で、かつブレーキをかけていない場合に無風、平地で車軸にかかる慣性トルクを示すものであり、車速に応じて予め設定されている。

【0066】続いて目標駆動トルク又は目標制動トルクの設定を行う(S208)。具体的には、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクとの差が正となる場合には、加速要求がされていると判断し、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクの差により算出された値を目標駆動トルクとして設定すると共に、目標制動トルクを0に設定する。

【0067】また、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクが等しい場合には、目標駆動トルク、目標制動トルクは共に0に設定する。

【0068】さらに、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクとの差が負となる場合には、減速要求がされていると判断し、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクの差により算出された値を目標制動トルクとして設定すると共に、目標駆動トルクを0に設定する。

【0069】次に、第三階層の駆動制御モジュールでは、上記車軸回転力制御モジュールで設定された目標駆動トルクを実現するためにエンジントルク、変速比、及びロックアップ状態(ロックアップ機構のオン/オフ)を、それぞれ動作指針としての目標エンジントルク、目標ロックアップ状態、目標変速比として算出する。

【0070】具体的には、図示しない車速センサが検出した車速と上記目標駆動トルクとに基づいて、予め設定された変速マップ、及びロックアップマップを参照し、目標変速比及び目標ロックアップ状態を設定する。そして、目標駆動トルクを目標変速比で除算した値を、さらに目標ロックアップ状態に対応したトルクコンバータのトルク増幅比で除算したものを目標エンジントルクとして設定する。

【0071】続いて、このように設定された目標エンジントルクは第四階層のエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュールへ、目標ロックアップ状態はロックアップ制御モジュールへ、目標変速比はCVT制御モジュールへ通信ラインLを介して送信される。

【0072】そして、第四階層のエンジン制御モジュールでは、受信した目標エンジントルクに基づいて目標スロットル開度、目標燃料噴射量、目標点火タイミングを算出し、第五階層の電子スロットル制御モジュール、インジェクタ制御モジュール、点火制御モジュールに各々送信する。

【0073】同様に、第四階層のロックアップ制御モジュールでは、受信した目標ロックアップ状態と目標エンジントルクに基づいて目標ロックアップ油圧を算出し、第五階層のロックアップ油圧制御モジュールに送信す

る。また、第四階層のCVT制御モジュールでは、受信した目標変速比と目標エンジントルクに基づいて目標セカンダリ油圧及び目標プライマリ油圧を算出し、第五階層のCVT油圧制御モジュールへ送信する。さらに、第三階層の制動制御モジュールでは、受信した目標制動トルクに基づいて目標制動油圧を算出し、第五階層の制動油圧制御モジュールに送信する。そして、第五階層の各制御モジュールは、第五階層に繋がれた各アクチュエータを上記動作指針に基づいて実行する。

10 【0074】以上のように本発明の車両統合制御システムでは、通常の処理では最上位の第一階層に配置される車両加減速制御モジュールからの制御指令に基づいて制御処理が実行されていくものである。

【0075】しかしながら、各構成要素に、マネージャECU10からの動作指針を実行するよりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じている場合、例えば、構成要素に異常が生じている場合に、第一階層からの該異常に対応した指令を待っている迅速な対応ができない。

20 【0076】従って、かかる場合には、マネージャECU10からの制御指令とは独立して各ECU6、7、8が、異常が生じている構成要素に対して、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を直接指令する。

【0077】このように、各構成要素にマネージャECU10からの動作指針を実行するよりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する処理を階層離脱判断処理(本発明の階層離脱判断手段に相当する)と称し、以下に図5乃至図8を用いて階層離脱判断処理の詳細について説明する。

30 【0078】なお、本実施形態では、この階層離脱の判断は、第四階層に配置されたエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュール、及び第三階層に配置された制動制御モジュールの少なくとも一つの制御モジュールにより所定周期毎に行われる。

【0079】まず、エンジン制御モジュールでの階層離脱判断処理について図4を用いて説明する。

40 【0080】図4に示すように、まず、エンジン制御モジュールの階層離脱が判断される(S301)。このエンジン制御モジュールの階層離脱判断は、エンジンの運転状態を自由に制御できない場合、例えば、電子スロットル、インジェクタ、イグナイタに異常が発生した場合に階層離脱すべきと判断する。即ち、エンジンの各部に設けられたセンサにより検出された信号がエンジンECU6に送信され、該送信された信号が異常なレベルを示すものである場合には階層離脱すべきと判断する。

50 【0081】そして、階層離脱すべきと判断された場合は(S301:YES)、エンジンが駆動トルクを発生しないようにスロットル開度を全閉にし、燃料カットを

行い、点火を禁止するような独立動作指針を算出して、第五階層の各制御モジュールに送信して各アクチュエータを実行させる（S304）。そして、マネージャECU10から指令される動作指針を実行できない旨を示す実行不可通知をマネージャ制御ECU10に送信する。

【0082】なお、エンジン2に対して駆動トルクを生じないように指令する代わりに、エンジン2への負荷を減らすために、エンジン2の駆動トルクを下げるような独立動作指針を指令してもよい。

【0083】一方、階層離脱すべきでないと判断された場合は（S301：NO）、駆動制御モジュールからの指令を目標エンジントルクとし（S302）、目標エンジントルクに応じた目標点火タイミング、目標スロットル開度、目標燃料噴射量を算出する（S303）。

【0084】具体的には、目標点火タイミングの算出は、まず、目標エンジントルクとエンジン回転数を基にシリンダ内に必要な燃料を表す目標シリンダ内燃料と目標空燃比を算出する。次に、目標シリンダ内燃料と目標空燃比に基づき目標シリンダ内空気量を算出する。そして、エンジン回転数と目標シリンダ内空気量を基に目標

点火タイミングを算出する。

【0085】また、目標スロットル開度の算出は、目標シリンダ内空気量に対して、吸気管での空気遅れを補償するように目標シリンダ内空気量の位相進み演算を行ったものとエンジン回転数との関係を示すマップを基に算出する。

【0086】そして、目標燃料噴射量の算出は、目標シリンダ内燃料に対して、目標吸入空気量とエンジン水温を基に算出される吸気管内の推定燃料付着量の変化量を調整したものを目標燃料噴射量として算出する。

【0087】以上のように算出された目標点火タイミング信号、目標スロットル開度信号、目標燃料噴射量信号はそれぞれ、第五階層の点火制御モジュール、電子スロットル制御モジュール、インジェクタ制御モジュールの各制御モジュールへ出力され、各アクチュエータが実行される。

【0088】次に、ロックアップ制御モジュールでの階層離脱判断処理について図5を用いて説明する。

【0089】具体的には、まずロックアップ制御モジュールの階層離脱を判断する（S401）。このロックアップ制御モジュールでの階層離脱判断は、ロックアップを自由に制御できない場合、例えば、作動油の温度が異常に高い若しくは低い場合やクラッチでジャダーが発生した場合に階層離脱すべきと判断する。

【0090】そして、階層離脱すべきと判断された場合は（S401：YES）、ロックアップクラッチが開放されるような最低油圧に設定する独立動作指針を目標ロックアップ油圧として第五階層に指令する（S404）。続いて、マネージャECU10に実行不可通知を指令する（S405）。

【0091】一方、階層離脱すべきでないと判断された場合は（S401：NO）、第三階層の駆動制御モジュールから送信されたロックアップ制御指令に基づいてロックアップ締結、開放の処置を実行する（S402）。

【0092】そして、目標ロックアップ状態に応じた目標ロックアップ油圧を算出する（S403）。具体的には、ロックアップ締結の指令が出されている場合は、目標ロックアップ油圧を上昇させ、ロックアップ開放の指令が出されている場合は、目標ロックアップ油圧を減少させる。

【0093】そして、第五階層のロックアップ油圧制御モジュールでは、受信した目標ロックアップ油圧となるように、ロックアップ油圧を制御するためのソレノイドの駆動信号を設定する。

【0094】続いて、CVT制御モジュールでの階層離脱判断処理について図6を用いて説明する。

【0095】まず、CVT制御モジュールの階層離脱を判断する（S501）。このCVT制御モジュールでの階層離脱判断は、CVTの変速比を自由に制御できない場合、例えば、作動油の温度が異常に高い場合やベルトスリップする等の状況が発生した場合に階層離脱すべきと判断する。

【0096】そして、階層離脱すべきと判断された場合には（S501：YES）、プライマリ油圧、セカンダリ油圧の両方が最大油圧となるような独立動作指針を算出して、第五階層のCVT油圧制御モジュールに指令する（S504）。そして、マネージャECU10に対しては、実行不可通知を指令する（S505）。

【0097】一方、階層離脱すべきでないと判断された場合には（S501：NO）、駆動制御モジュールからの指令を目標CVT変速比として（S502）、目標CVT変速比に応じた目標プライマリ油圧、目標セカンダリ油圧を設定する（S503）。

【0098】具体的には、プライマリ油圧は、CVTの入力回転数と出力回転数の比により実変速比を計算し、それが目標変速比に一致するようにフィードバックして設定される。また、セカンダリ油圧は目標エンジントルクに応じて予め設定されているマップに基づき設定される。そして、設定されたセカンダリ、プライマリ油圧が実現されるようにソレノイド駆動信号が設定され出力される。

【0099】次に、制動制御モジュールでの階層離脱判断について図7を用いて説明する。

【0100】まず、最初のステップでは、ホイールロック状態のため階層離脱すべきか否かを判断する（S601）。具体的には、制動トルクが予め設定されたしきい値以上で、かつ前輪と後輪の車輪速の差が予め設定されたしきい値以上の場合にホイールロックと判断される。

【0101】そして、階層離脱すべきと判断された場合には（S601：YES）、目標制動トルクとしてタイ

ヤがロックしない制動トルクとなるような独立動作指針が算出される (S602)。具体的には、前輪と後輪の車輪速の差に応じて予め設定されているマップから算出される。そして、独立動作指針が算出されると共に、実行不可通知がマネージャ ECU10 に送信される (S606)。

【0102】また、ステップ S601 において、ホイールロック状態ではなく階層離脱すべきでないとは判断された場合には (S601:NO)、次にホイールスピン状態のため階層離脱すべきか否かが判断される (S603)。具体的には、制動制御モジュールにて設定された制動トルクが予め設定されたしきい値以下で、かつ前輪と後輪の車輪速の差が予め設定されているしきい値を越えており、さらに前述のホイールロックと判断されていない場合にホイールスピンと判断される。

【0103】そして、ホイールスピン状態のため階層離脱すべきと判断された場合には (S603:YES)、目標制動トルクとして、ホイールスピンを回避するような独立動作指針が算出される (S604)。具体的には、駆動輪 2 輪のうち車輪速の高い方の速度と従動輪 2 輪のうち車輪速の低い速度との速度差が小さくなるようにフィードバックして決められる。そして、独立動作指針が算出されると共に、実行不可通知がマネージャ ECU10 に送信される (S607)。

【0104】また、制動制御モジュールがホイールスピン状態でないため階層離脱すべきでないとは判断された場合には (S603:NO)、上位の階層の車軸回転制御モジュールからの目標駆動トルクを実際の目標制動トルクとして設定する (S605)。

【0105】そして、算出された目標制動トルクに基づいて目標制動油圧を設定し、第五階層の制動油圧制御モジュールに送信する (S608)。この目標制動油圧は、目標制動トルクに基づき予め設定されたマップから算出する。

【0106】以上のように、第四階層のエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT 制御モジュールでの階層離脱判断処理により、階層離脱すべきと判断された場合は、各制御モジュールが独立して各構成要素に対して制御を実行するが、異常が生じている構成要素に対して独立動作指針を指令している際に、他の構成要素もその独立動作指針に対応した制御を行う必要がある。

【0107】例えば、エンジン制御モジュールで階層離脱すべきと判断された場合には、エンジン制御モジュールがエンジン 2 に対して駆動トルクを 0 にするような独立動作指針を指令するが、その駆動トルクを 0 にする場合には、それに伴い CVT とロックアップ機構から成る変速機 4 も駆動トルク 0 に対応した制御を行わないと、ショックが生じることとなる。

【0108】従って、第四階層の制御モジュールで階層

離脱すべきと判断された場合には、一つ上の第三階層の駆動制御モジュールに実行不可通知を送信して、駆動制御モジュールにて異常が生じていない他の第四階層の制御モジュールに独立動作指針に対応して所定の動作を実行する動作指針を指令する。

【0109】以下、その詳細について図 8 を用いて説明する。

【0110】図 8 は、第三階層での駆動制御モジュールの制御指令を示すフローチャートである。なお、この制御処理は所定の周期毎に行われる。

【0111】まず、下位の第四階層のエンジン制御モジュール、CVT 制御モジュール、ロックアップ制御モジュールから実行不可通知を受信したか否かを判断し (S701)、受信したと判断した場合には (S701:YES)、次にエンジン制御モジュールから実行不可通知を受信したか否かが判断される (S702)。そして、実行不可通知を受信したと判断した場合には (S702:YES)、エンジン 2 に送信した独立動作指針に応じた目標 CVT 変速比及び目標ロックアップが設定される (S703)。

【0112】また、エンジン制御モジュールから実行不可通知を受信していない場合でも (S306:NO)、CVT 制御モジュールから実行不可通知を受信した場合には (S704:YES)、CVT 4 に送信された独立動作指針に応じた目標エンジントルク及び目標ロックアップ状態が設定される (S705)。

【0113】さらに、CVT 制御モジュールから実行不可通知を受信していない場合には (S704:NO)、ロックアップ制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断できるため、ロックアップが開放されると共に、その開放に応じた目標エンジントルク及び目標 CVT 変速比が設定される (S706)。

【0114】続いて、前述したエンジン制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断された場合 (S702:YES) の目標 CVT 変速比及び目標ロックアップの設定 (S703) について説明する。

【0115】エンジン制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断されると (S702:YES)、エンジン制御モジュールは駆動制御モジュールからの指令とは独立して、エンジン 2 に対して例えば駆動トルクを生じさせないような独立動作指針を指令する。このため駆動制御モジュールは、安全にエンジン停止状態を保つように CVT 4 とロックアップクラッチへ独立動作指針に応じた動作指針を指令する。

【0116】具体的には、目標 CVT 変速比は変速マップを参照して慣性走行状態 (例えば、Nレンジ) となるように設定され、また、ロックアップクラッチは開放になるように設定される。なお、CVT やロックアップクラッチが離脱している場合は、CVT 制御モジュールやロックアップ制御モジュールは上記指令通りに動作せ

ず、独立して動作することとなる。

【0117】次に、CVT制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断された場合（S704：YES）の目標エンジントルク及び目標ロックアップの設定（S704）について説明する。

【0118】CVT制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断されると（S704：YES）、CVT制御モジュールにはベルトスリップを確実に防止できるような油圧が独立動作指針として指令される。このため駆動制御モジュールは、このCVT4の動作を実行できるようにエンジン制御モジュールとロックアップ制御モジュールに動作指針を指令する。

【0119】具体的には、ロックアップ制御モジュールには、ロックアップクラッチを開放するような指令を設定する。これは、CVT制御モジュールの階層離脱時には滑らかな制御ができなくなるため車軸に振動が伝わりやすく、フィーリング悪化やショックが生じやすくなるため、ロックアップクラッチを開放することにより振動しにくくするのである。

【0120】また、エンジン制御モジュールには、実変速比に応じた目標駆動トルクが設定されるように目標エンジントルクが指令される。具体的には、目標駆動トルクを実変速比とトルクコンバータトルク増幅比で割って目標エンジントルクを算出する。また、実変速比はCVT4に入力される回転数とCVT4に出力される回転数の比に基づいて算出される。さらに、トルクコンバータトルク増幅比は、トルクコンバータに入力される回転数とトルクコンバータに出力される回転数の比に応じて予め設定されているマップに基づいて算出される。

【0121】次に、ロックアップ制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断された場合（S704：NO）の目標エンジントルク及び目標CVT変速比の設定（S706）の詳細について説明する。

【0122】ロックアップ制御モジュールにおいて階層離脱すべきと判断されると、駆動制御モジュールはロックアップ制御モジュールに対してロックアップ開放を指令する。そして、エンジン制御モジュール、CVT制御モジュールには、目標駆動トルクを実現するための目標変速比と目標エンジントルクを指令する。目標変速比は予め設定されている車速と目標駆動トルクのマップを引いて算出する。また、目標エンジントルクは、目標駆動トルクを実変速比とトルクコンバータトルク増幅比で割って算出される。

【0123】また、実行不可通知を受信していない場合には（S701：NO）、車軸回転力制御モジュールからの目標駆動トルクを実現できるように、目標エンジントルク、目標CVT変速比、目標ロックアップ状態が設定される（S707）。

【0124】具体的には、駆動制御モジュールは、ロックアップ制御モジュールに対してロックアップの締結若

しくは開放の各処理を指令する。また、エンジン制御モジュールには目標駆動トルクを実現するための目標エンジントルクを指令し、CVT制御モジュールには目標駆動トルクを実現するための目標変速比を指令する。より具体的には、予め設定されている車速と目標駆動トルクに応じたマップから目標変速比と目標エンジントルクを設定する。このマップは、図9に示すようなエンジン回転数を横軸に、エンジントルクを縦軸に持つ2次元マップ上に設定した目標動作点をトレースするように決められており、この目標動作点は、燃費やエミッション等を考慮して設定される。

【0125】以上のように本実施形態では、エンジン2等に異常が生じている場合には、エンジンECU6等にてエンジン制御モジュール等の階層を離脱すべきと判断し、マネージャECU10からの動作指針とは独立して、エンジン2等に所定の動作を実行させるような独立動作指針を指令する。

【0126】この結果、エンジン2等の異常に対して迅速に対応することが可能となる。

【0127】また、第四階層の各制御モジュールで階層離脱すべきと判断された場合には、駆動制御モジュールに実行不可通知を送信すると共に、駆動制御モジュールでは独立動作指針に基づいて他の制御モジュールに所定の動作を実行させるような動作指針を指令する。

【0128】この結果、例えば、エンジンの異常に対していち早く対処するため、駆動力発生源制御部が直接エンジンの駆動トルクを減らすように制御を行うと共に、この駆動トルクに対応して変速機の変速段等を制御することにより変速ショックを軽減させることができる。

【0129】次に本実施形態の変形例について説明する。

【0130】上述の実施形態では、エンジン6等に異常が生じた場合にエンジン制御モジュール等の階層を離脱するものについて説明したが、変速機4が運転者の操作により変速操作が行われた場合に、CVT制御モジュール及びロックアップ制御モジュール（CVTECU7）が独立して変速機4を制御するようにしてもよい。

【0131】即ち、例えば、運転者が走行中にシフトレバーをドライブ（D）レンジからニュートラル（N）レンジに操作するような場合には、CVTECU7が直接変速機4にシフトレバー操作に基づく動作指針を指令してエンジンと車軸との間の動力の伝達が切り離すようにして、迅速に運転者の変速操作に対応するようにしてもよい。

【0132】この結果、運転者の変速機の操作に対して迅速に対応することが可能となる。

【0133】また、別の変形例として、上述の実施形態のように第四階層の各制御モジュールにて階層離脱判断処理を行う代わりに、第五階層の各制御モジュールにて階層離脱判断処理を行ってもよい。

【0134】例えば、エンジンECU6内のインジェクタ制御モジュールが階層離脱判断処理を行う場合には、インジェクタに異常が生じている場合に階層離脱すべきと判断し、第四階層のエンジン制御モジュールからの指令とは独立してインジェクタに所定の動作を実行させる独立動作指針を指令してもよい。この時、第四階層のエンジン制御モジュールに実行不可通知を送信して、他の第五階層の電子スロットル制御モジュールや点火制御モジュールにその独立動作指針に応じた動作指針を指令すると共に、第三階層の駆動制御モジュールにもさらに実行不可通知を送信して、第四階層のロックアップ制御モジュールやCVT制御モジュールに独立動作指針に応じた動作指針を指令してもよい。

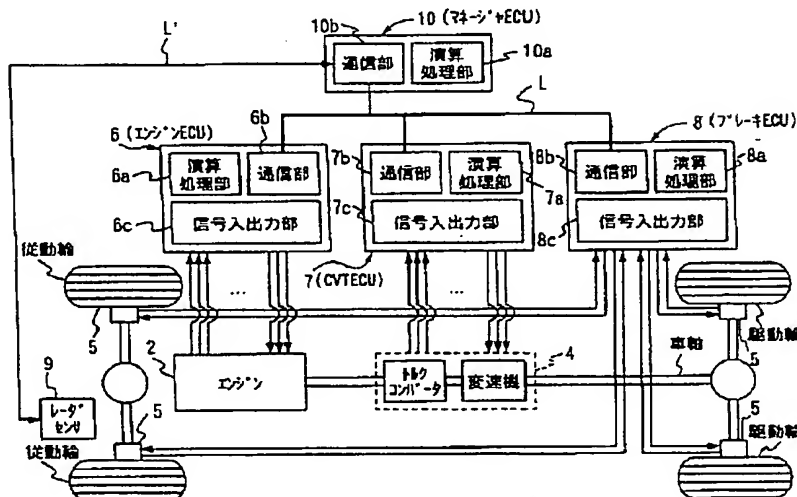
【0135】この結果、運転者の変速機の操作に対して迅速に対応することが可能となる。

【0136】さらに、別の変形例として、第三階層の駆動制御モジュールにて階層離脱判断処理を行うようにしてもよい。例えば、エンジン2に異常が生じた場合には、駆動制御モジュールにてエンジン制御モジュールの階層離脱すべきか否かを判断して、エンジンECU6に独立動作指針を指令すると共に、CVTECU7に独立動作指針に応じて所定の動作を実行させる動作指針を指令するようにしてもよい。

【0137】この結果、従来のように最上位の階層の指令を待って構成要素を制御するよりも迅速に構成要素の異常に対処することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】本実施形態の全体の構成を表すブロック図である。

【図2】各ECUで実行される制御処理の全体構成を示す線図である。

【図3】第二階層で実行される制御処理を示すフローチャートである。

【図4】エンジン制御モジュールでの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

【図5】ロックアップ制御モジュールでの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

【図6】CVT制御モジュールでの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

【図7】制動制御モジュールでの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

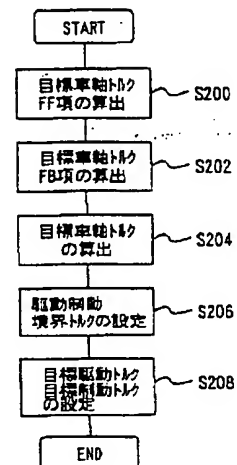
【図8】駆動制御モジュールでの制御処理を示すフローチャートである。

【図9】目標エンジントルクを設定するためのマップを示す線図である。

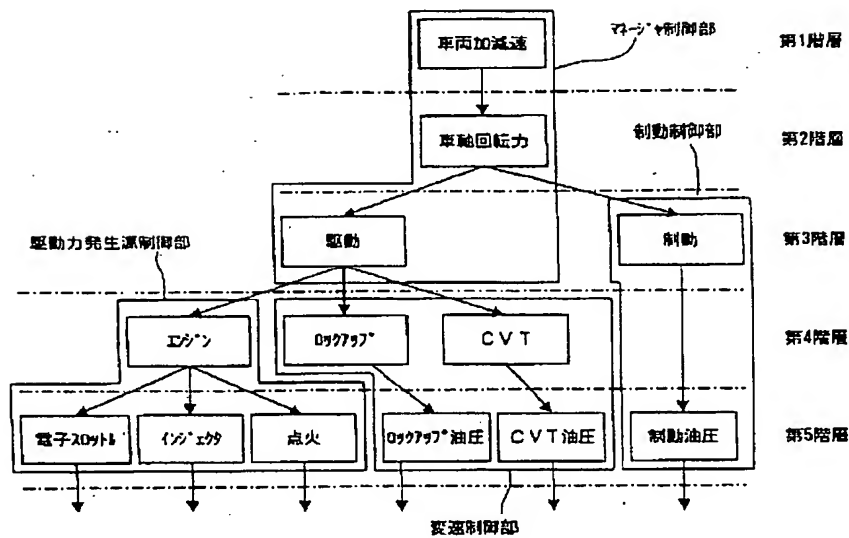
【符号の説明】

- 2 エンジン
- 4 CVT
- 5 ブレーキ装置
- 6 エンジンECU
- 7 CVTECU
- 8 ブレーキECU
- 10 マネージャECU

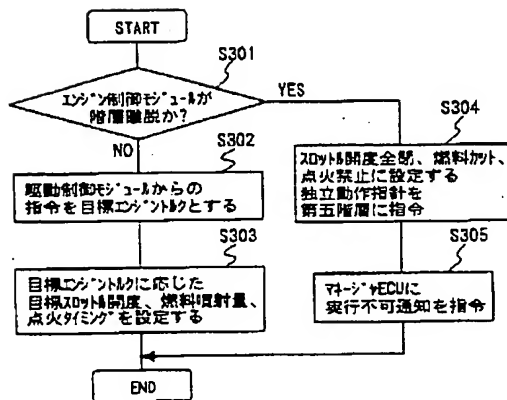
【図3】



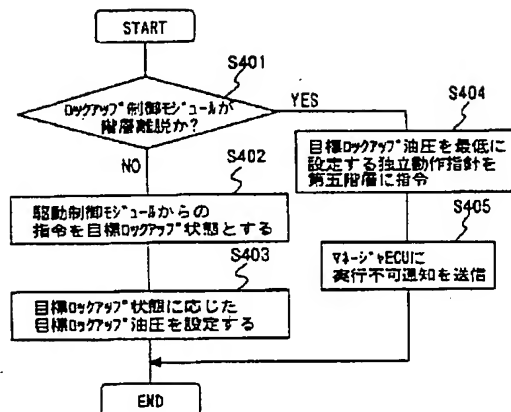
【図2】



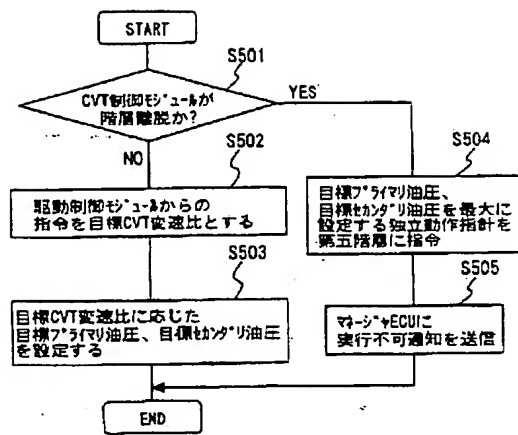
【図4】



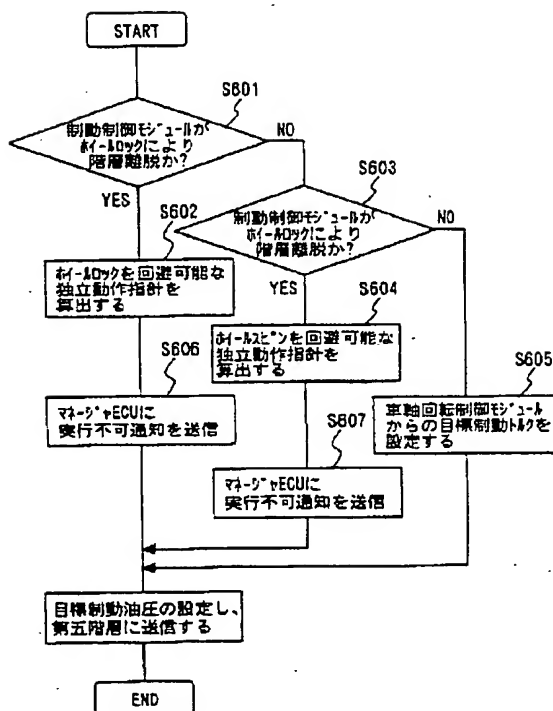
【図5】



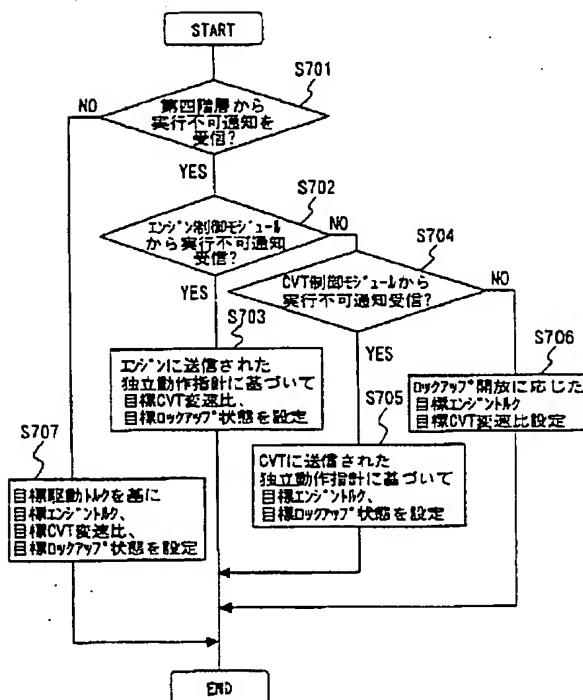
【図6】



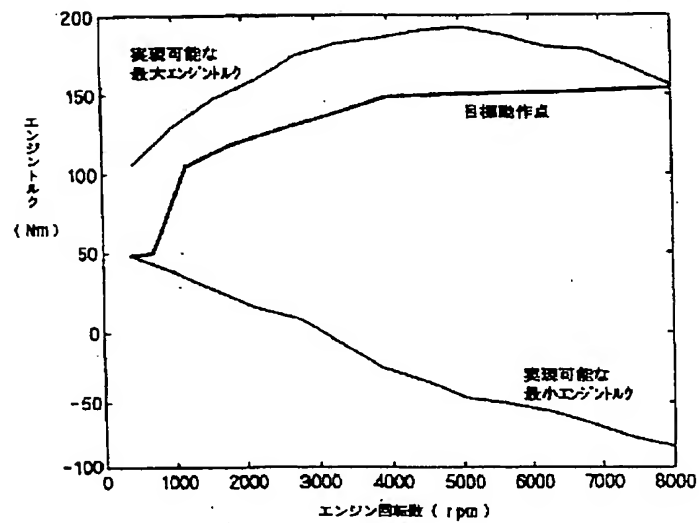
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
B 6 0 T 8/00		B 6 0 T 8/00	Z 3 J 0 5 3
8/96		8/96	3 J 5 5 2
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	H
41/22	3 0 1	41/22	3 0 1 Z
	3 3 0		3 3 0 S
45/00	3 4 5	45/00	3 4 5 Z
	3 7 4		3 7 4 Z
F 1 6 H 61/00		F 1 6 H 61/00	
61/12		61/12	
61/14	6 0 1	61/14	6 0 1 L
	6 0 2		6 0 2 L
// F 1 6 H 59:04		59:04	

(72) 発明者 藤井 丈仁
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

F ターム(参考) 3D041 AA48 AA49 AA54 AC01 AC09
AC20 AC26 AD05 AD10 AD14
AD31 AD46 AE04 AE08 AE37
AE41
3D046 BB01 GG01 GG06 HH02 HH08
HH16 HH20 HH21 HH36 MM15
3G084 BA02 BA11 BA16 DA17 DA18
DA28 DA39 EB06 EB11 FA02
FA05 FA06 FA07 FA18 FA20
FA25 FA29 FA33 FA38
3G093 AA01 AA05 AA06 BA01 BA03
BA04 BA10 BA11 BA12 CA12
CB14 DA01 DA04 DA05 DA06
DA07 DA09 DA11 DA12 DB01
DB05 DB09 DB10 DB11 DB15
DB16 DB17 EA02 EA03 EA12
EB01 EB03 EB04 EC01 EC04
FA04 FA08 FA10 FB02
3G301 JA38 JB01 JB02 LA01 LB01
MA11 MA24 NA08 NC01 ND01
NE07 PA01Z PA11A PA11Z
PA17Z PB03A PB03Z PE01Z
PE08Z PF01Z PF05Z PF06Z
PF08Z PF16Z
3J053 CA01 CB21 CB24
3J552 MA07 MA12 NA01 NB04 PB01
VA32Z VA37Z VA48Z VA62W
VC01Z VC03Z VC05Z VC06Z
VC07Z VC08Z VD01Z